VISIT…

L. Dv. 4/4

Nur für den Dienstgebrauch!

Schießvorschrift für die Luftwaffe

Teil 4

Schießen mit beweglichen Bordwaffen

(Stand Januar 1944)

Ausgabe April 1944

Dies ist ein geheimer Gegenstand im Sinne des § 88 Reichsstrafgesetzbuch (Fassung vom 24. 4. 1934). Mißbrauch wird nach den Bestimmungen dieses Gesetzes bestraft, sofern nicht andere Strafbestimmungen in Frage kommen.

Gliederung der L.Dv. 4

Teil 1	Schießvorschrift für Gewehr (Karabiner), leichtes Maschinengewehr, Pistole und Maschinenpistole
Teil 2	Fliegerabwehr
Teil 3	Schießen mit starren Bordwaffen
Teil 4	**Schießen mit beweglichen Bordwaffen**
Teil 5	Wurftaubenschießen
Teil 6	Anschießen Gewehr 98, Karabiner 98 K, Pistole 08, Maschinenpistole 28, 38, 40 und 34 (Österr.), Einstecklauf 24, Selbstladeeinstecklauf für Pistole 08, Maschinengewehr 34, Maschinengewehr 15 als Erd- und Fla-Maschinengewehr
Teil 7 mit Beiheft	Anschießen starrer Bordwaffen
Teil 8 mit Beiheft	Anschießen beweglicher Bordwaffen
Teil 9	Sicherheitsbestimmungen und Zielbauanleitung für das Schießen aus der Luft und auf dem Boden
Teil g 10	Schußtafel-Sammelheft
Teil 11	Justier- und Anschießanweisungen für Bordschußwaffen

L. Dv. 4/4

Nur für den Dienstgebrauch!

Schießvorschrift für die Luftwaffe

Teil 4

Schießen mit beweglichen Bordwaffen

(Stand Januar 1944)

Ausgabe April 1944

Inhalt

Seite

I. Einführung ... 7

II. Schießlehre ... 8

A. Der Schuß am Boden ... 8

1. Entstehung der Geschoßbahn ... 8
2. Schußweite und Visierschußweite ... 9
3. Geschoßbahn und Zielausdehnung ... 10
4. Die Streuung ... 10
5. Die Geschoßbahn als gerade Linie ... 12

B. Der Schuß aus dem Flugzeug; die Geschoßreihe ... 12

C. Schießen mit ungesteuerten Visieren auf Erdziele ... 15

1. Die resultierende Geschoßgeschwindigkeit ... 15
2. Der Vorhalt ... 15
3. Der Vorhalt abhängig von der Schußrichtung ... 17
4. Schätzen des Schußwinkels ... 18
5. Zusammenfassung ... 19

D. Schießen mit ungesteuertem Visier; Flugzeug gegen Flugzeug ... 19

1. Der Vorhalt ... 19
2. Die besonderen Ziellagen ... 20
3. Zusammenfassung ... 23

E. Schießen mit Ve-gesteuertem Visier ... 24

1. Die Auswirkung der Ve-Steuerung ... 24
2. Zusammenfassung ... 32

F. Schießen mit Leuchtspurgeschossen ... 33

1. Zweck der Leuchtspurgeschosse ... 33
2. Die Leuchtsspurbahn auf dem 400-m-Schulschießstand ... 33
3. Die Leuchtspurbahn beim Schuß zur Seite ... 34
4. Die Leuchtspurbahn beim Schuß auf ein bewegtes Ziel ... 35
5. Die Leuchtspurbahn beim Schießen mit Fernrichtständen ... 37
6. Leuchtspurgeschosse mit beschränkter Leuchtstrecke ... 38

G. Die Schieß- und Richtverfahren ... 38

1. Das Schießverfahren ... 38
2. Die Richtverfahren ... 39
3. Gegenüberstellung der Richtverfahren ... 40

III. Ziel- und Richtlehre ... 41

A. Anwendung der Fliegervisiere ... 41

1. Das Zielen mit Fliegervisieren ... 41
2. Reflexvisiere ... 42
3. Die Kreiskornringe und Vorhaltekreise als Hilfsmittel zum Schätzen des Vorhalts ... 44
4. Die Kreiskornringe und Vorhaltekreise als Hilfsmittel zum Schätzen der Entfernung ... 46

B. Ziel- und Richtübungen ... 49

1. Allgemeines ... 49

Seite
2. Dreieckzielen ... 50
3. Richtübungen an Modellen mit ungesteuerten Visieren ... 51
4. Richtübungen an Modellen mit Ve-gesteuerten Visieren ... 60
5. Richtübungen mit Doppel-Ve-Visier ... 69
6. Ziel- und Richtübungen mit Lichtzeigergerät ... 70
7. Richtübungen mit MBK 1000 B ... 72
8. Richtübungen mit geschwindigkeitsgesteuerten Lafetten ... 78

IV. Schulschießen ... 79
A. Allgemeines ... 79
1. Aufgabe und Zweck des Schulschießens ... 79
2. Anwendung der Ve-Lafetten beim Schulschießen mit Vorhalt ... 80
B. Durchführung der Schulschießübungen ... 84
1. Der Aufbau der Schulschießübungen ... 84
2. Die Schulschießübungen ... 88
3. Anleitung zur Durchführung der Schulschießübungen ... 91
4. Bewertung der Schulschießübungen ... 100
Trefferprozenttafeln ... 102
Rechengerät für Trefferprozentzahlen ... 106
5. Scheibenanlagen ... 107

V. Ausbildungsgrundsätze ... 116
A. Allgemeines ... 116
B. Stundeneinteilung ... 116
C. Muster eines Ausbildungsplanes ... 116

VI. Anhang — Waffenlehre und Taktik ... 118
A. Einführung ... 118
B. Bordwaffen ... 118
1. Allgemeines aus der Waffentechnik ... 118
2. Die Maschinenwaffen der Luftwaffe ... 121
C. Lafetten ... 122
1. Zweck der Lafetten für Fliegerbordwaffen ... 122
2. Arten und Wirkungsweise der Richtantriebe schwerer Lafetten ... 123
3. Die Ve-Steuerungen ... 124
4. Zusammenstellung der eingeführten Lafetten ... 124
D. Munition ... 126
1. Die Patrone ... 126
2. Die Geschoßarten ... 129
3. Die Geschoßzündung ... 132
E. Grundsätze der Flugzeugbewaffnung ... 136
1. Zweck der Abwehrbewaffnung ... 136
2. Die Waffenstände ... 136
3. Kaliber und Munitionsart ... 137
F. Die Taktik des Luftgefechtes ... 137
1. Allgemeines ... 137
2. Das Einzelgefecht ... 137
3. Das Abwehrgefecht des Verbandes ... 138

Abbildungen

Seite

Abb. 1: Entstehung der Geschoßbahn ... 8
Abb. 2: Schußweite ... 9
Abb. 3: Visierschußweite ... 9
Abb. 4: Geschoßbahn und Zielausdehnung ... 10
Abb. 5: Streuung ... 11
Abb. 6: Entstehung der resultierenden Geschoßgeschwindigkeit ... 12
Abb. 7: Geschoßbahn beim Querabschuß ... 13
Abb. 8: Geschoßreihe und Einschlagabstände ... 14
Abb. 9: Schuß aus dem Flugzeug ... 15
Abb. 10: Schuß auf erdfestes Ziel (V 65) ... 16
Abb. 11: Scheinbare Bewegung eines erdfesten Zieles ... 16
Abb. 12: Vorhalt abhängig von der Schußrichtung ... 17
Abb. 13: Beschuß erdfester Ziele (V 65) ... 18
Abb. 14: Vorhalt beim Schuß Flugzeug gegen Flugzeug (V 65) ... 19
Abb. 15: Zielbildmodell V 65 ... 20
Abb. 16: Zentralflug ... 20
Abb. 17: Rammkurs ... 21
Abb. 18: Rammkurs bei An- und Abflug ... 21
Abb. 19: Entstehung der Verfolgungskurve ... 21
Abb. 20: Vorhalte bei Verfolgungskurve (V 65) ... 22
Abb. 21: Parallelanflug auf Verbandsnachbar ... 22
Abb. 22: Wirkungsweise der Ve-Steuerung ... 24
Abb. 23: Vorhalt beim Schuß auf ein Flugzeug ... 25
Abb. 24: Vorhalt abhängig von der Fluglage ... 26
Abb. 25: Flugwinkeltafel ... 29
Abb. 26: Anbringen des geschätzten Vorhalts ... 31
Abb. 27: Zielbildmodell Ve 22 ... 31
Abb. 28: Zielbildmodell Revi ... 32
Abb. 29: Leuchtspurbahn auf dem 400-m-Stand ... 33
Abb. 30: Leuchtspurbahn beim Schuß auf 3 x 3-m-Scheibe ... 33
Abb. 31: Leuchtspurbahn im Revikreis ... 34
Abb. 32: Leuchtspurbahn beim Schuß zur Seite ... 34
Abb. 33: Leuchtspurbahn beim Schuß auf Schleppscheibe ... 35
Abb. 34: Leuchtspurbahn beim Schuß auf ein kreisendes Ziel ... 35
Abb. 35: Leuchtspurbahn bei Mitführbewegung ... 36
Abb. 36: Leuchtspurbahn beim Schuß auf erdfestes Ziel ... 36
Abb. 37: Leuchtspurbahn beim Schuß aus Fernrichtstand ... 37
Abb. 38: Leuchtspurbahn beim Schuß aus Fernrichtstand ... 37
Abb. 39: Visierbild V 65 ... 42
Abb. 40: Visierbild Ve 22 ... 42
Abb. 41: Wirkungsweise des Reflexvisieres ... 43
Abb. 42: Vorhalt als Winkelmaß ... 44
Abb. 43: Berechnung des 90°-Vorhalts ... 45
Abb. 44: Entfernungsschätzen mit Kreiskornvisier ... 47
Abb. 45: Entfernungsschätzen mit Revikreis ... 49
Abb. 46: Zielbild für Dreieckzielen mit Vorhalt ... 51
Abb. 47: Scheinbare Zielbewegung ... 52
Abb. 48: Vorhalt beim Schuß auf erdfestes Ziel (V 65) ... 52
Abb. 49: Schema eines Übungsgeräts (V 65) ... 53
Abb. 50: Ziel-MG V 65 ... 54

Seite
Abb. 51: Modell eines Erdzieles ... 55
Abb. 52: Modell eines Flugzeuges (V 65) ... 56
Abb. 53: Richtübung auf Erdziel (V 65) ... 58
Abb. 54: Richtübung auf Flugzeug (V 65) ... 58
Abb. 55: Zielbildmodell (V 65) ... 59
Abb. 56: Aufstellung zu Richtübungen (V 65) ... 59
Abb. 57: Schema der Ve-Steuerung ... 60
Abb. 58: Schuß Flugzeug gegen Flugzeug (Ve-gesteuert) ... 61
Abb. 59: Ziel-MG Ve 22 ... 62
Abb. 60: Übungsrevi ... 63
Abb. 61: Übungsrevi ... 64
Abb. 62: Flugzeugmodell ... 65
Abb. 63: Übungsgerät für Vorhalte im Luftkampf ... 66
Abb. 64: Aufstellung zu Vorhaltschätzübungen ... 68
Abb. 65: Vorhaltschätzübung ... 68
Abb. 66: Doppel-Revi ... 70
Abb. 67: MBK 1000 B ... 73
Abb. 68: Anflüge für MBK-1000-Übungen ... 75
Abb. 69: MBK-1000-Zielbild „Fehler" ... 76
Abb. 70: MBK-1000-Zielbild „Treffer" ... 76
Abb. 71: Einstellung des Ve-Schlittens ... 81
Abb. 72: Einstellung der verkürzten Zielgeschwindigkeit ... 82
Abb. 73: Einstellung der Zielgeschwindigkeit bei sich änderndem Vorhalt... 83
Abb. 74: Grundgedanke des Schleppscheibenbeschusses ... 83
Abb. 75: Scheibenanordnung bei Verfolgungskurve ... 92
Abb. 76: Scheibenanordnung bei Parallelanflug ... 93
Abb. 77: Schulschießen auf Schleppscheiben ... 94
Abb. 78: Anflüge auf Erdscheiben ... 97
Abb. 79: Anflüge auf Schleppscheibe ... 98
Abb. 80: Anflüge auf Schleppscheibe ... 99
Abb. 81: Schulschießscheibe 1 ... 108
Abb. 82: Schulschießscheibe 2 ... 109
Abb. 83: Schulschießscheibe 3 ... 110
Abb. 84: Schulschießscheibe 4 ... 111
Abb. 85: Schulschießscheibe 5 ... 112
Abb. 86: Schulschießscheibe 6 ... 113
Abb. 87: Schulschießscheibe 7 ... 114
Abb. 88: Anordnung der Schulschießscheibe 1 ... 115
Abb. 89: Rückstoßlader mit festem Lauf ... 119
Abb. 90: Rückstoßlader mit beweglichem Lauf ... 119
Abb. 91: Gasdrucklader ... 120
Abb. 92: Maschinenwaffen der Luftwaffe ... 121
Abb. 93: Form der Patronenhülsen ... 126
Abb. 94: Kennzeichnung der Zündungsart ... 127
Abb. 95: Zusammenstellung der Kaliber ... 128
Abb. 96: Normalform einer Granate ... 129
Abb. 97: Geschoßgrundarten ... 131
Abb. 98: Kennzeichnung der Geschoßarten ... 132
Abb. 99: Schema eines Zünders ... 133
Abb. 100: Unempfindlicher Zünder ... 134
Abb. 101: Schema eines Zerlegerzünders ... 135
Abb. 102: Bezeichnung der Waffenstände ... 136

I. Einführung

Die L.Dv. 4/4 umfaßt in einer für den Unterricht ausreichenden knappen Form das gesamte Gebiet der **Schieß- und Richtlehre** mit beweglichen Bordschußwaffen. Die für den Anschauungsunterricht und für die praktischen Übungen notwendigen **Geräte** und **Modelle** sind in Abbildungen gezeigt. Sofern diese nicht unter Fl.ÜB.Nr. über den Nachschubdienstweg angefordert werden können, werden Anweisungen und Zeichnungen für die Selbstanfertigung von der Schießschule d. Lw. auf Anforderung zur Verfügung gestellt.

Die in der Ausführung benutzten **Zahlenwerte** können sich immer nur auf eine beschränkte Zahl von Waffen- und Geschoßarten beziehen. Die Unterschiede zwischen den Kalibern und den Geschossen sind jedoch so bemessen, daß sie vom Standpunkt des einheitlichen Schieß- und Richtverfahrens als gleich angesehen werden dürfen. Falls durch die Eigenheiten besonderer Geschoßarten wesentliche Abweichungen auftreten, ist hierauf im Text stets hingewiesen. Die ganzen Zahlenangaben befinden sich in den Bodenschußtafeln der L.Dv. 4/g10.

Für Maschinenwaffen aller Kaliber, wie sie für den Einbau als bewegliche Bordschußwaffen vorgesehen sind, gelten die gleichen Schießregeln.

Für den großkalibrigen Einzelschuß ergeben sich neue Gesichtspunkte und damit eine in anderer Art aufzubauende Schießlehre.

Der Abschnitt **„Schulschießen"** enthölt die auf den Schulen zu schießenden Übungen mit den notwendigen Erklärungen.

Der Abschnitt **„Ausbildungsgrundsätze"** ist für die Aufstellung des Ausbildungsplanes zugrunde zu legen.

Die im **„Anhang"** behandelten Themen fallen nicht unmittelbar unter die Schießausbildung im Sinne der vorliegenden Vorschrift. Sie sind angefügt, weil anderweitige zweckmäßge Übersichten hierüber nicht bestehen. Die Stoffgebiete sind in dem „Muster eines Ausbildungsplanes" (V. C) nicht berücksichtigt.

II. Schießlehre

A. Der Schuß am Boden

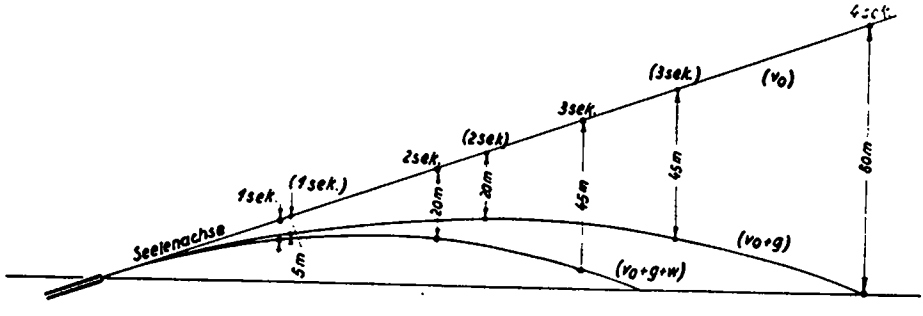
1. Die Entstehung der Geschoßbahn

wird an Hand der Abb. 1 erläutert. Es ergeben sich der Reihe nach folgende Ursachen der Geschoßbahnform:

a) Die Treibladung der Patrone verleiht dem Geschoß **die Anfangsgeschwindigkeit Vo,** die Geschwindigkeit, mit der das Geschoß den Lauf verläßt. Sie wird in m/sec gemessen. Das Geschoß würde mit dieser Geschwindigkeit die Trägheitsbahn (Ursache Vo) durchlaufen, wenn es weiteren Einwirkungen entzogen wäre.

b) Nach Verlassen des Laufes unterliegt das Geschoß als ein sich frei im Raume bewegender Körper der **Schwerkraft der Erde g.** Die Folge ist, daß das Geschoß von seiner Trägheitsbahn herabfällt und die Wurfkurve (Ursache Vo und g) beschreibt.

c) Beim Durcheilen eines lufterfüllten Raumes wirkt auf das Geschoß eine hemmende Kraft ein, **der Luftwiderstand W.** Es entsteht die ballistische Kurve (Ursache: Vo, g und W). Diesen Vorgang darf man sich folgendermaßen erklären: Die Geschoßflugwege auf der Trägheitsbahn werden durch den Luftwiderstand verringert (in Abb. 1 gelten jetzt die nicht eingeklammerten Geschoßflugzeiten). Die in diesen Zeiten zurückgelegten Fallwege bleiben annähernd dieselben, weil sich bei den kleinen Fallgeschwindigkeiten der Luftwiderstand nicht wesentlich auswirkt.



Eingeklammerte Geschoßflugzeiten für Schuß im leeren Raum

Abb. 1: Entstehung der Geschoßbahn

d) Die dem Geschoß durch die Züge des Laufes mitgeteilte Umdrehung um seine Längsachse verleiht ihm seine „stabile Lage". Sie heißt **„Drall".** Er muß so bemessen sein, daß das Geschoß fügsam seine Längachse in die Richtung der Geschoßbahntangente einstellt. Der Einfluß des Dralles auf die Gestalt der Geschoßbahn ist von untergeordneter Bedeutung.

e) Alle weiteren Einwirkungen auf die Geschoßbahn, wie Witterung, Luftdruck, Wind usw. sind von kleinerer Größenordnung. Sie bleiben zunächst unberücksichtigt.

2. Schußweite und Visierschußweite

Wie in der vorhergehenden Ziffer ausgeführt und in Abb. 1 gezeigt wurde, fällt das Geschoß, das unter einem bestimmten Abgangswinkel abgeschossen wurde, bei einer bestimmten Entfernung, die Mündungswagerechte zum zweitenmal. schneidend, zu Boden. Die Entfernung des 2. Schnittpunktes der Geschoßbahn mit der Mündungswaagerechten von der Laufmündung heißt **Schußweite** (Abb. 2). Die Schußweite ist von dem Abgangswinkel abhängig. Zu einer bestimmten Schußweite gehört ein bestimmter Abgangswinkel.

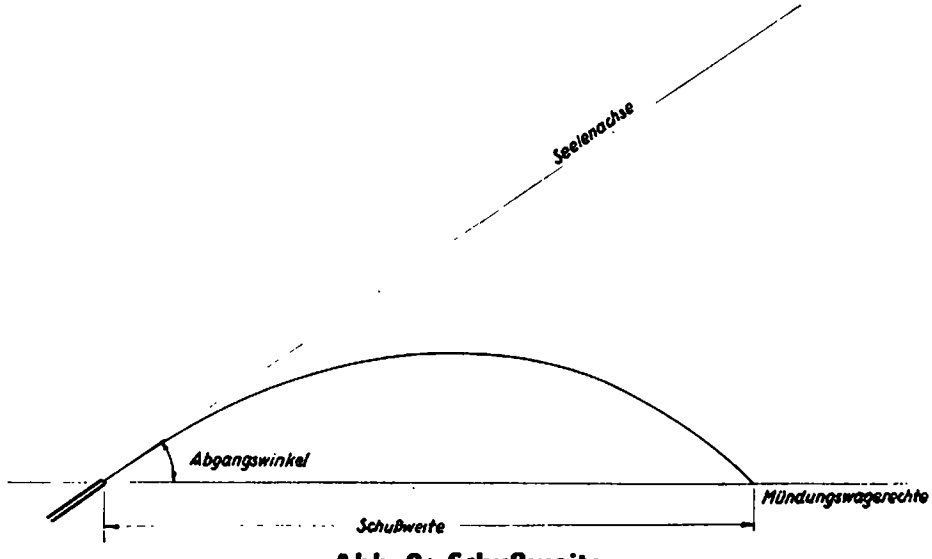


Abb. 2: Schußweite

Um die Geschoßbahn auf ein Ziel lenken zu können, gebraucht man eine **Visiereinrichtung.** Durch Kimme und Korn ist eine gerade Linie festgelegt, die Visierlinie heißt. Die Visierlinie steht in einer festen, bekannten Beziehung zur Geschoßbahn (Abb. 3). Die Geschoßbahn schneidet die Visierlinie in der **Visierschußweite.** Soll das Ziel getroffen werden, so muß die

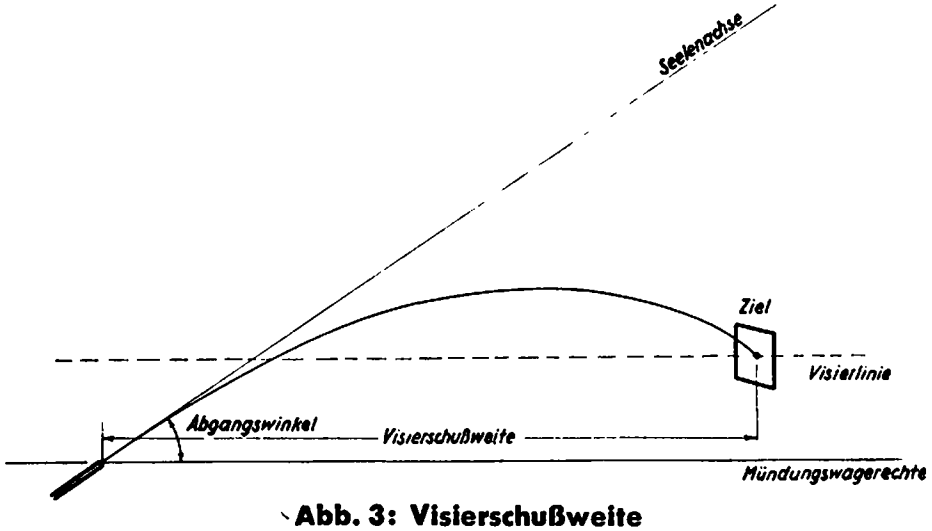


Abb. 3: Visierschußweite

Visierschußweite gleich der Zielentfernung sein. Dieses ist der Grundgedanke einer Visiereinrichtung. Zeigt die Visierlinie auf das Ziel, so wird bei richtig eingestellter Entfernung das Ziel getroffen.

3. Geschoßbahn und Zielausdehnung

Ein Ziel besitzt stets eine gewisse Zielausdehnung. Aus diesem Grunde kann es auch in Fällen getroffen werden, in denen es sich nicht in der Visierschußweite befindet (Abb. 4). Die Visierlinie zeigt auf die Mitte des Zieles, dessen Höhe 1,20 m betragen soll. Die Geschoßbahn liegt bei der gewählten Visierschußweite an der höchsten Stelle 60 cm über der Visierlinie. Das Ziel kann

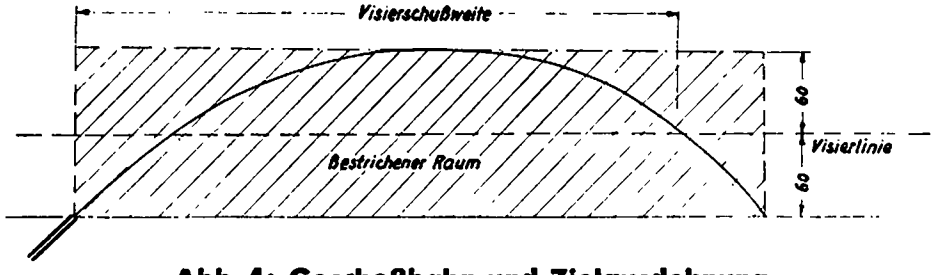


Abb. 4: Geschoßbahn und Zielausdehnung

innerhalb der Visierschußweite in beliebiger Entfernung liegen. Es wird stets getroffen. Ein gewisses Stück über die Visierschußweite hinaus liegt das Ziel ebenfalls im Bereich der Geschoßbahn. Durch die Zielausdehnung wird also ein Raum festgelegt, in dem das Ziel getroffen werden kann, wenn die Zielmitte anvisiert wird. Dieser heißt der **bestrichene Raum.** Innerhalb der durch den bestrichenen Raum festgelegten Zielentfernung braucht somit die Visiereinrichtung der Entfernung nicht angepaßt zu werden.

Fliegervisiere werden auf den bestrichenen Raum eingestellt (justiert). Der Schütze kann Entfernungen bis 600 m unberücksichtigt lassen.

4. Die Streuung

Schießt der geübte Schütze mit einer Maschinenwaffe, so werden die Geschosse mehr oder weniger weit voneinander einschlagen. Man erhält ein **Trefferbild** (Abb. 5). Der Schütze hat gut geschossen, wenn das Trefferbild dicht besetzt ist. Er hat außerdem gut gezielt, wenn sich die Treffer möglichst dicht in Zielnähe gruppieren. Zu diesem Zweck wird die Lage des **mittleren Treffpunktes** des Trefferbildes festgestellt.

In Abb. 5 zählt man die Hälfte der Treffer von links nach rechts ab und zeichnet durch den nächsten Treffer eine senkrechte Linie. In der gleichen Weise wird von oben nach unten gezählt, und eine waagerechte Linie gezeichnet. Der Schnittpunkt beider Linien heißt der **mittlere Treffpunkt.** Zählt man vom mittleren Treffpunkt die nächstgelegenen Treffer bis zur Hälfte ab und legt durch den nächsten einen Kreis um den mittleren Treffpunkt, so erhält man den 50-%-Streukreis, der die Treffer von 50% der abgegebenen Schüsse einschließt.

Die Größe und Lage des 50-%-Streukreises ist ein Leistungsmaß von Schütze, Waffe, Lafette und Zielgerät. Die Auswertung von Frontfilmen und anderen

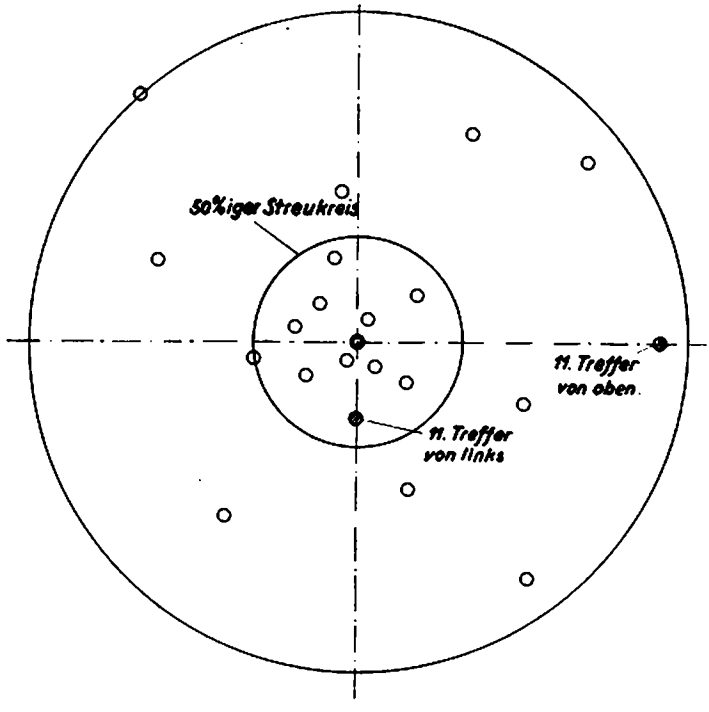


Abb. 5: Streuung

Beschußergebnissen haben gezeigt, daß der geübte Schütze mit Maschinen-Bordwaffen im Durchschnitt 50-%-Streukreise von 5‰ (pro Mille), d. h. mit einem Radius von 5 m bei 1000 m Entfernung erreichen kann; bei 500 m ist der Radius 2,5 m. Somit ergibt sich folgende Tabelle:

Entfernung	Durchmesser des 50-%-Streukreises
100	1 m
200	2 m
300	3 m
400	4 m
500	5 m
600	6 m

Angriffe eines Jagdflugzeuges dauern meist nur kurze Zeit. In dieser Zeit kann der Schütze nur eine beschränkte Schußzahl feuern, die sich zur Hälfte auf den 50-%-Streukreis verteilt. Die Trefferlage wird mit der Entfernung immer dünner. Aus diesem Grund kann über **600 m** Entfernung nur noch mit Zufallstreffern gerechnet werden.

Schießregel: Beim Schießen mit Maschinenwaffen wird das Feuer ab 600 m eröffnet.

Zielfehler durch künstliche Vergrößerung der Streuung (Abstreuen des Zieles) ausgleichen zu wollen, ist falsch. Hierdurch wird die Trefferdichte so stark verringert, daß keine Trefferaussicht mehr besteht. Der Schütze muß sich bemühen, die Streuung so gering wie möglich zu halten (Schulschießen). Zielfehler sind durch Leuchtspurbeobachtung und Nachrichten der Waffe zu verbessern.

5. Die Geschoßbahn als gerade Linie

Durch die natürliche Streuung der Bewaffnung wird die wirksame Schußentfernung auf 600 m beschränkt. In Ziffer 3 wurde gezeigt, daß die Geschoßbahn bis 600 m sehr gestreckt verläuft. Die schwache Krümmung brauchte beim Richten der Waffe nicht berücksichtigt zu werden. Diese Verhältnisse gelten praktisch für alle Waffen und Geschoßarten. Dies berechtigt dazu, die Geschoßbahn bei den späteren Überlegungen als gerade Linie aufzufassen oder durch die Visierlinie ersetzt zu denken.

B. Der Schuß aus dem Flugzeug; die Geschoßreihe

Beim Schuß aus dem Flugzeug wird dem Geschoß neben der Anfangsgeschwindigkeit Vo die Eigengeschwindigkeit Ve des Flugzeuges mitgegeben. Abb. 6 veranschaulicht das Entstehen der resultierenden neuen Geschoßgeschwindigkeit Vr, bezogen auf den Abschußort.

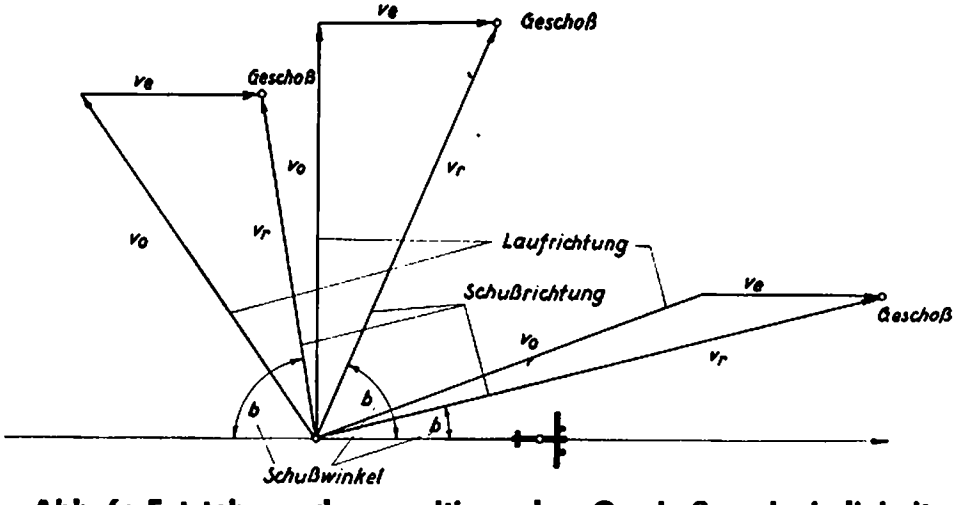


Abb. 6: Entstehung der resultierenden Geschoßgeschwindigkeit

Das Geschoß verläßt mit der Geschwindigkeit Vr nach Größe und Richtung den Abschußort, während das Flugzeug seinen Kurs fortsetzt. Die Abweichung der resultierenden Geschoßbahn von der Laufrichtung hängt von dem **Schußwinkel (b)** ab. Es ergibt sich bei 90° die größte Abweichung. Ist der Schußwinkel 0°, so liegt die resultierende Geschoßbahn in der Laufrichtung.

Im folgenden wird die Schußentfernung so kurz gehalten gedacht, daß der Luftwiderstand unberücksichtigt bleiben darf. Es wird sich zeigen, daß der **Luftwiderstand** bei den gebräuchlichen Richtverfahren grundsätzlich vernachlässigt ist.

Bei Ausschaltung des Luftwiderstandes und auf kurze Entfernung sieht der **Schütze** bei festgehaltener Waffe das Geschoß sich in der Laufrichtung fortbewegen, so, als ob er sich auf festem Stande befände. Das Geschoß verläßt in Abb. 7 den Abschußort entsprechend Abb. 6 in Richtung der resultierenden Geschoßbahn und erreicht die Orte 1′, 2′ und 3′, während das Flugzeug zur gleichen Zeit die Orte 1, 2 und 3 passiert. Demnach sieht der Schütze das Geschoß in den Richtungen 1—1′, 2—2′, 3—3′, also stets in der Laufrichtung. Der Schütze beobachtet also die Geschoßbahn anders, als sie in bezug auf den Abschußort aussieht.

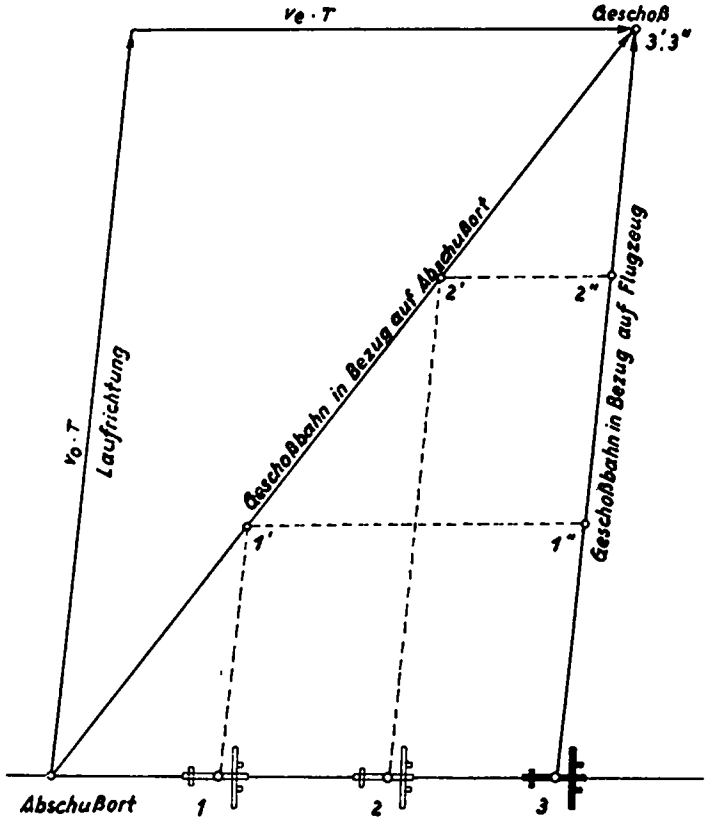


Abb. 7: Geschoßbahn beim Querabschuß

Die anfänglich mit der Laufrichtung parallel liegende Geschoßlängsachse spielt sich, durch Drall und Luftanströmung bewirkt, in die Richtung der resultierenden Geschoßbahn ein.

Beim Schießen mit einer Maschinenwaffe, die auf erdfestem Stand aufgebockt ist, folgen die Geschosse einander entsprechend der Feuergeschwindigkeit der Waffe. Der Schütze sieht die Leuchtspurgeschosse auf der Geschoßbahn mit einer gewissen **Dichte** aufgereiht, wie auf einer Perlenkette. Die Dichte der Geschosse beträgt beim MG 15 etwa 45 m, MG 81 etwa 26 m in Mündungsnähe.

Der zeitliche Abstand von Geschoß zu Geschoß entspricht der Feuergeschwindigkeit (Bei 1000 Schuß/min : 0,06 sec). Dadurch besteht die Möglichkeit, daß ein schnellbewegtes Ziel durch eine Geschoßgarbe hindurchfliegen kann. (Zielgeschwindigkeit 150 m/sec, Zielweg in 0,06 sec = 9 m, Jagdflugzeuglänge 8 m.) Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, **daß die Waffe mit der Zielbewegung mitgeführt werden muß,** um Trefferaussicht sicherzustellen (Schießregel).

Beim Querabschuß mit starrgerasteter Maschinenwaffe aus einem Flugzeug entsteht eine **Geschoßreihe,** wobei die Geschosse auf einer Zielfläche, die parallel zur Flugrichtung liegt, in bestimmten **Einschlagabständen,** die den Abständen der Abschußorte entsprechen, auftreffen. Diese betragen bei einer Eigengeschwindigkeit Ve = 360 km/h beim MG 15 etwa 6 m, MG 81 etwa 4 m. Abb. 8 erläutert die angegebenen Verhältnisse.

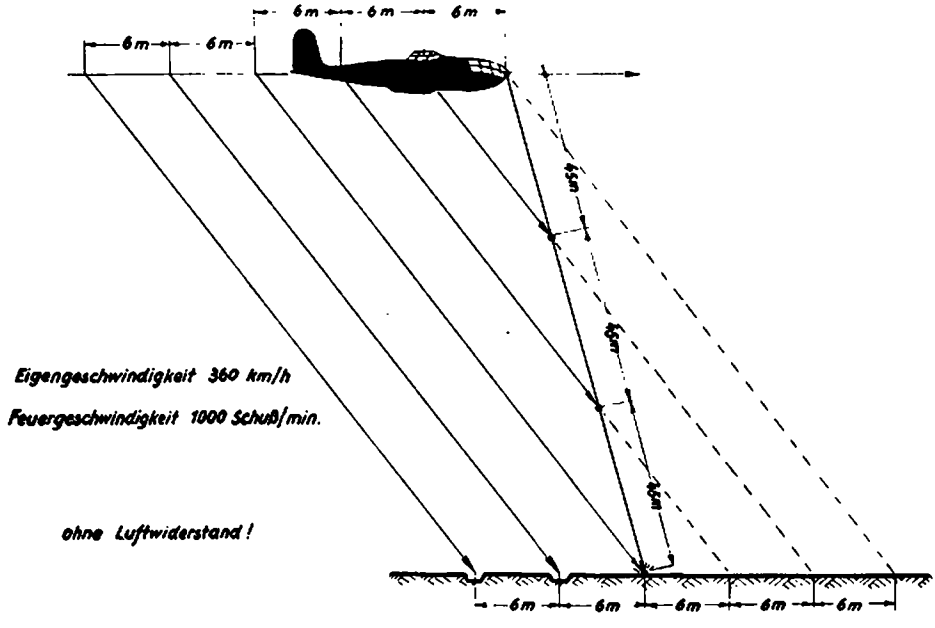


Abb. 8: Geschoßreihe und Einschlagabstände

Bei normaler Zielausdehnung ist es daher erforderlich, die **Waffe mit der dem Schützen erscheinenden Bewegung des Ziels mitzuführen,** damit eine ausreichende Trefferzahl in das Ziel gelangen kann (Schießregel). Damit ergibt sich die Notwendigkeit des Mitrichtens der Waffe mit der Bewegung jeder Art bewegt erscheinender Ziele. Das Sperreschießen ist bei den heutigen Flugzeuggeschwindigkeiten nicht mehr anwendbar.

C. Schießen mit ungesteuerten Visieren auf Erdziele

1. Die resultierende Geschoßgeschwindigkeit

Der Schütze befindet sich mit seiner Waffe in einem Flugzeug, das sich mit einer Geschwindigkeit Ve (der Eigengeschwindigkeit) durch den Luftraum bewegt. Das im Lauf der geladenen Waffe befindliche Gechoß besitzt natürlich ebenfalls diese Geschwindigkeit. Betätigt der Schütze den Abzug, so erhält das Geschoß außerdem die Anfangsgeschwindigkeit Vo. Eigengeschwindigkeit und Anfangsgeschwindigkeit setzen sich zur resultierenden Geschwindigkeit Vr zusammen (Abb. 9).

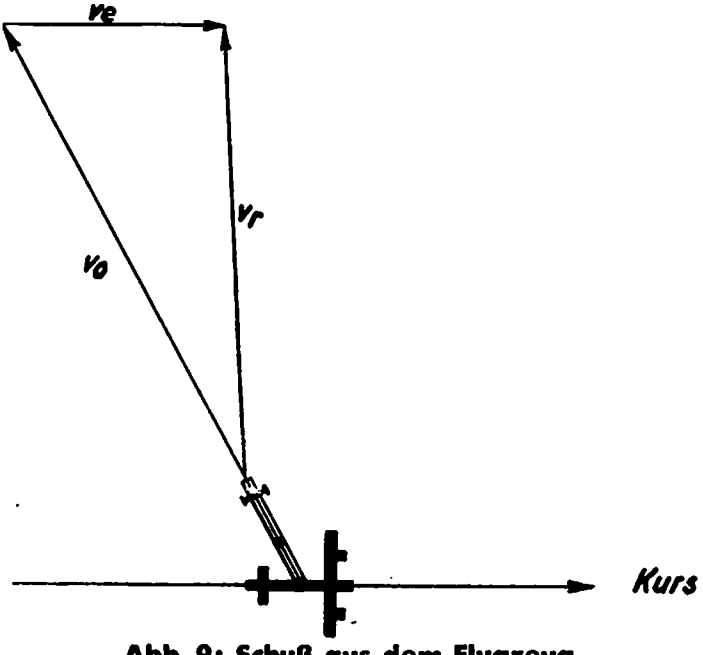


Abb. 9: Schuß aus dem Flugzeug

Man denke sich das Flugzeug in Abb. 9 im Augenblick des Abschusses am Abschußort plötzlich festgehalten. Der Schütze würde das Geschoß genau wie der auf der Erde stehende Beobachter, mit der sich aus der Zeichnung ergebenden resultierenden Geschwindigkeit von sich, d. h. vom Abschußort, forteilen sehen. Die Richtung der Vr ist von der Vo verschieden. Da die Länge der gezeichneten Pfeile die Größe der Geschwindigkeiten bedeutet, ergibt sich ferner, daß das Geschoß eine neue Geschwindigkeit besitzt, die von Vo verschieden ist. Dieses Ergebnis unserer Überlegung wird selbstverständlich nicht geändert, wenn wir den Schützen nicht im Abschußort festhalten, sondern weiterfliegen lassen.

2. Der Vorhalt

Der Größenunterschied zwischen Vo und Vr wird unberücksichtigt gelassen, da er klein ist und die Genauigkeit des Richtverfahrens nur wenig beeinflußt. Dagegen sieht man aus Abb. 9, daß es wichtig ist, den **Winkel** zu kennen, der zwischen Vo und Vr liegt. Soll ein erdfestes Ziel getroffen werden, so muß die Waffe so gerichtet werden, wie es Abb. 10 zeigt.

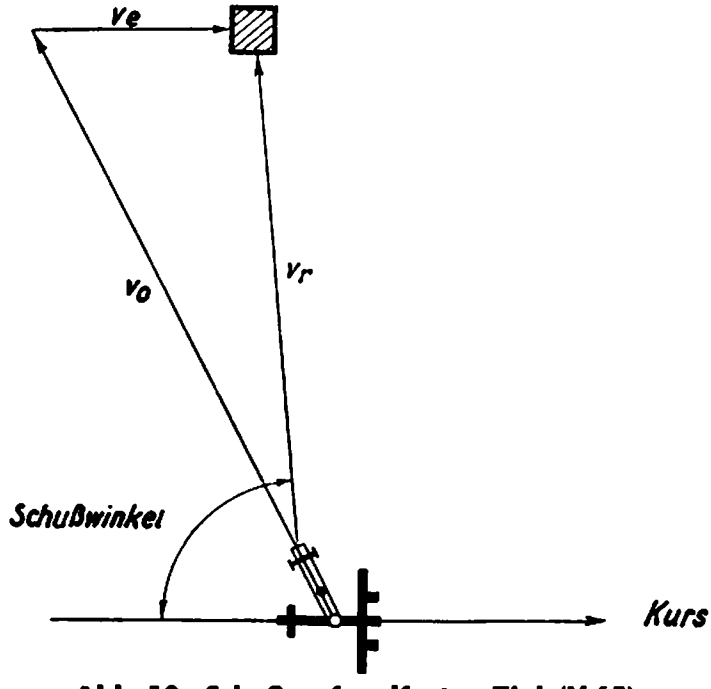


Abb. 10: Schuß auf erdfestes Ziel (V 65)

Das Geschoß eilt dann in geradliniger Bahn auf das Ziel zu. Die Geschwindigkeit Vr (statt Vo) verändert die Geschoßbahn nur unwesentlich, die Visierschußweite bleibt praktisch erhalten. Damit gilt weiterhin der Satz: **Die Geschoßbahn wird durch eine gerade Linie ersetzt.**

Fliegt der Schütze über Grund, so hat er den **Eindruck,** als bewege sich der Erdboden unter ihm fort. Ein auf der Erde stehendes, erdfestes Ziel zeigt die gleiche Bewegung. Die Richtung der Erdbewegung ist **entgegengesetzt** dem eigenen Kurs. Ihre Geschwindigkeit beträgt Ve (entgegen). Abb 11 ist die in diesem Sinne geänderte Abb. 10.

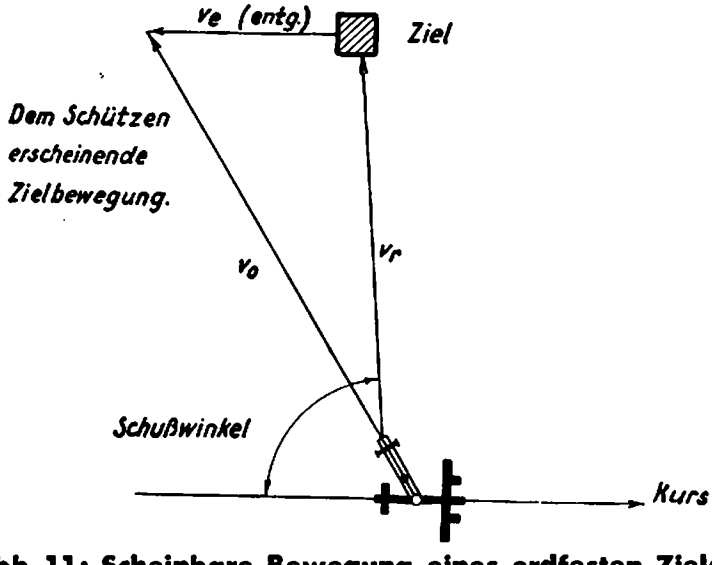


Abb. 11: Scheinbare Bewegung eines erdfesten Zieles

Wir lesen aus Abb. 11 ab: Die Visierlinie zeigt auf den Haltepunkt. Der Haltepunkt liegt in Richtung der dem Schützen erscheinenden Zielbewegung vor dem Ziel.

Der Schütze braucht also einen **Vorhalt,** wenn er das erdfeste Ziel treffen will.

3. Der Vorhalt abhängig von der Schußrichtung

Die Blickrichtung zum Ziel, das ist die Richtung, in der das Ziel im Augenblick des Schusses liegt, ist gleichzeitig die Richtung der Geschoßbahn, wenn richtig gerichtet wurde. Sie heißt **Schußrichtung.** Das Ziel muß in Schußrichtung liegen, wenn es getroffen werden soll. Die Schußrichtung wird durch den **Schußwinkel** bestimmt, der zwischen Schußrichtung und Flugzeugkurs liegt. In Abb. 12 sind die **Vorhalte** gezeichnet, die für die aus dem Flugzeug möglichen Schußrichtung genommen werden müssen. Dabei ergibt sich im besonderen:

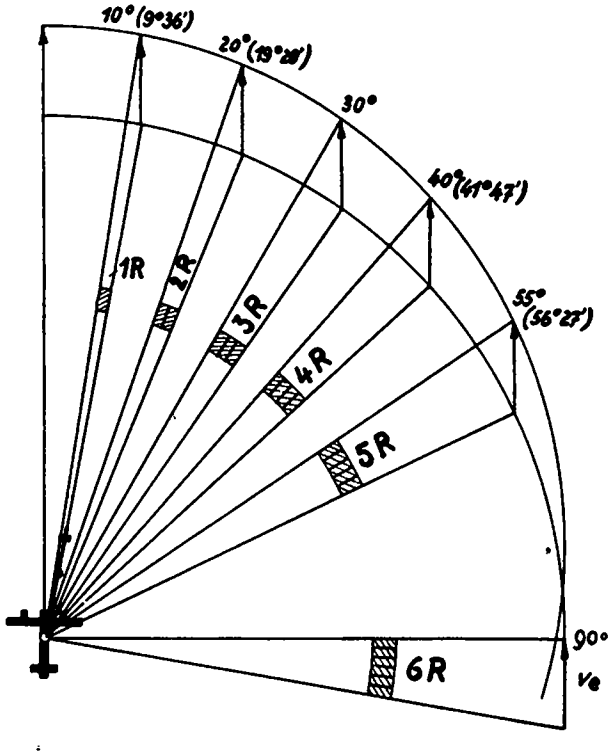


Abb. 12: Vorhalt abhängig von der Schußrichtung

1. Ziel auf Kurs des Flugzeuges (direkter Anflug, Schulschießen, 30. Übung): **Kein Vorhalt.**
2. Ziel unter 90 ° querab, Schuß senkrecht zum Kurs: **Größter Vorhalt.**

Der **Vorhaltekreis** der Visiereinrichtung ist so bemessen, daß der Vorhalt für die Schußrichtung **90°** bei 360 km/h Eigengeschwindigkeit aus **6 Kreisradien (6 R)** gebildet wird. Es ergibt sich die Vorhalttabelle I:

Tab. I

Schußwinkel	Vorhalt
0°	0 R
10°	1 R
20°	2 R
30°	3 R
40°	4 R
55°	5 R
90°	6 R

Die Tabelle I gilt für alle Kampfflugzeuge und Bordwaffen mit V 65. (Die Berechnungen sind in „Ziel- und Richtlehre" durchgeführt.)

4. Schätzen des Schußwinkels

Die Anwendung der Tabelle I macht das richtige **Schätzen** des Schußwinkels zur Bedingung.

Abb. 13 zeigt Zielbilder für den Beschuß erdfester Ziele. Das Flugzeug fliegt an einer sehr breiten Straße entlang. Am Straßenrand aufgebaute Ziele

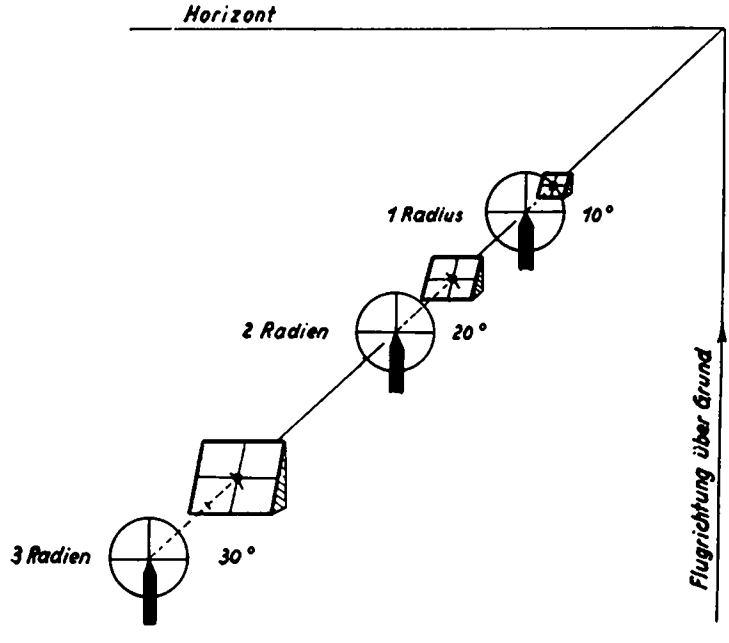


Abb. 13: Beschuß erdfester Ziele (V 65)

scheinen dem Schützen sich dem Rande der Straße entlang fortzubewegen. Hierdurch ist der Haltepunkt festgelegt. Die eingezeichneten Schußrichtungen und Vorhalte sind angenommen. Sie gehen nicht aus der Zeichnung hervor.

5. Zusammenfassung

Beim Schießen mit ungesteuerten Visieren auf Erdziele ist in der dem Schützen erscheinenden Zielbewegung, die durch die Eigengeschwindigkeit des Flugzeuges vorgetäuscht wird, auf dem **scheinbaren** Zielweg vorzuhalten. Die Größe des Vorhaltes hängt von der Schußrichtung (von der Flugzeuglängsachse aus zu schätzen) ab und ist durch folgende Werte gegeben:

Schußwinkel	Vorhalt
0°	0 R
10°	1 R
20°	2 R
30°	3 R
40°	4 R
55°	5 R
90°	6 R

Durch Beobachtung der Lage der Garbe am Ziel mit Hilfe der Leuchtspur ist das Abkommen zu **verbessern.**

Die Waffe ist mit der scheinbaren Zielbewegung mitzuführen.

D. Schießen mit ungesteuerten Visieren; Flugzeug gegen Flugzeug

1. Der Vorhalt

In Abschnitt C wurde gezeigt, daß die Geschoßbahn beim Schuß aus dem Flugzeug eine neue Richtung (Vr) bekommt. Diese resultierende Geschoßbahn

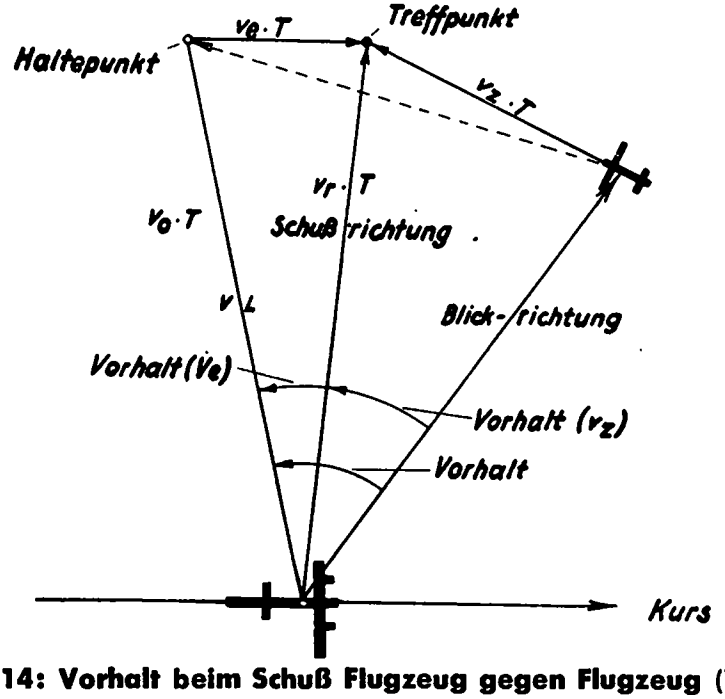


Abb. 14: Vorhalt beim Schuß Flugzeug gegen Flugzeug (V 65)

muß so gerichtet werden, daß das Geschoß mit dem sich mit der Zielgeschwindigkeit (Vz) bewegenden Zielflugzeug im **Treffpunkt** zusammentrifft. Abb. 14 stellt einen allgemeinen Fall dar, bei dem sich der Vorhalt aus zwei Anteilen zusammensetzt, dem für die Eigengeschwindigkeit und dem für die Zielgeschwindigkeit. Der Haltepunkt liegt meist nicht in Richtung der Zielflugzeuglängsachse. Das Zielflugzeug scheint dem Schützen sich zum Haltepunkt hinzubewegen. Es **„schiebt"** quer zur Längsachse, d. h. es hat eine scheinbare Bewegung (relative Bewegung Vrel), in deren Richtung vorgehalten werden muß. Für solche allgemeinen Fälle richtig vorzuhalten, ist aber schwierig. Die Richtung und Größe des Vorhalts läßt sich im Unterricht mit dem Zielbildmodell darstellen, an dem sich aus dem Bewegungsdreieck Ve — Vz — Vrel der richtige Haltepunkt ergibt. Abb. 15 zeigt eine beliebige Lage. Da jedoch im Luftkampf derartige Lagen kaum vorkommen, genügt es, sich die Vorhalte für die üblichen Angriffsarten einzuprägen, zu

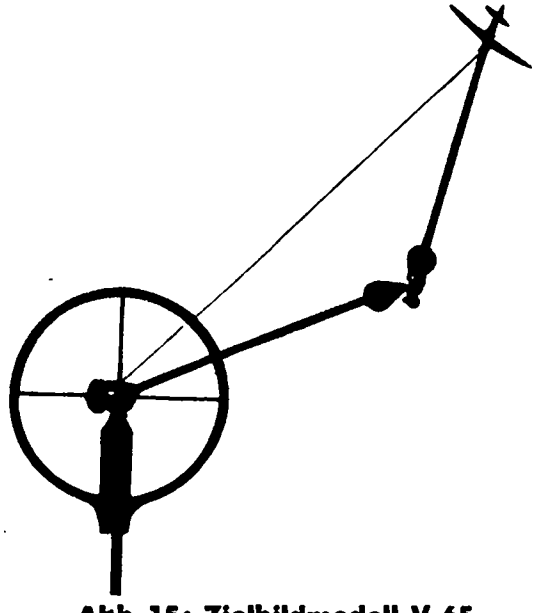


Abb. 15: Zielbildmodell V 65

denen der Jäger durch die Eigenart seiner Bewaffnung gezwungen ist und die sich in folgende Gruppen einteilen lassen:

2. Die besonderen Ziellagen

a) Ziel zeigt keine scheinbare Bewegung, es wandert aus dem Visier nicht aus (**Zentralflug** Abb. 16, **Rammkurs** Abb. 17).

Kein Vorhalt!

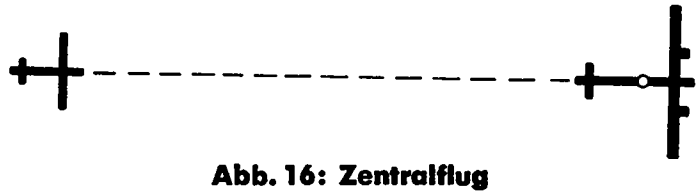


Abb. 16: Zentralflug

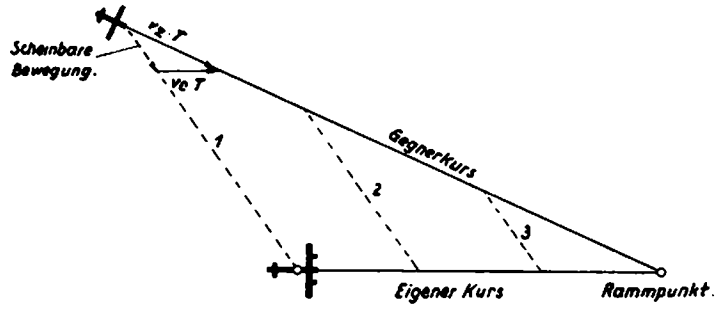


Abb. 17: Rammkurs

Der Rammkurs kann auch beim Abflug eines Zieles umgekehrt auftreten, wie Abb. 18 zeigt.

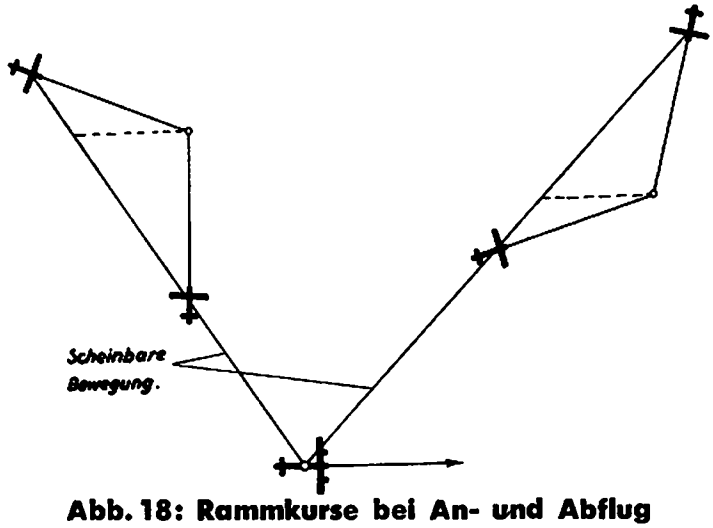


Abb. 18: Rammkurse bei An- und Abflug

In diesen Fällen wird ohne Vorhalt geschossen!

b) Angriff auf eigenes Flugzeug in **der Verfolgungskurve.** Greift ein Jäger schräg zum eigenen Kurs an, so ist er gezwungen, die Verfolgungskurve zu fliegen (Abb. 19).

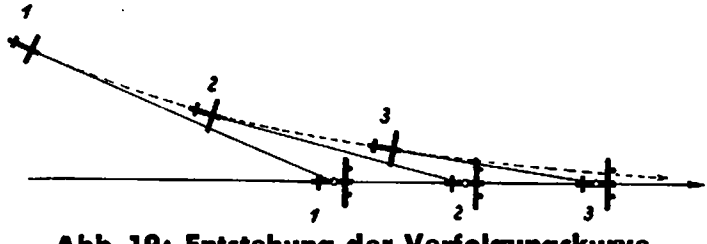


Abb. 19: Entstehung der Verfolgungskurve

Der Schütze sieht das Zielflugzeug genau von **vorn,** die scheinbare Bewegung geht zum **Leitwerk** des eigenen Flugzeuges. In dieser Bewegungsrichtung muß vorgehalten werden (Abb. 20). Da der Anteil Vz des Vorhalts (s. Abb. 14) hier nicht vorhanden ist, ergibt sich der gleiche

Vorhalt wie gegen Erdziele, der nur vom **Schußwinkel** abhängig ist. Es gilt auch hier Tabelle

Tab. I.

Schußwinkel	Vorhalt
0°	0 R
10°	1 R
20°	2 R
30°	3 R

Größere Werte kommen praktisch nicht vor.

Bei **Abwehrbewegungen** des eigenen Flugzeuges kurvt auch der angreifende Jäger sofort nach. Dadurch wird sich der Vorhalt ändern. Er bleibt aber nur vom Schußwinkel abhängig und der Haltepunkt liegt immer zwischen Ziel und eigenem Leitwerk, während die scheinbare Bewegung des Zieles unkontrollierbar wird.

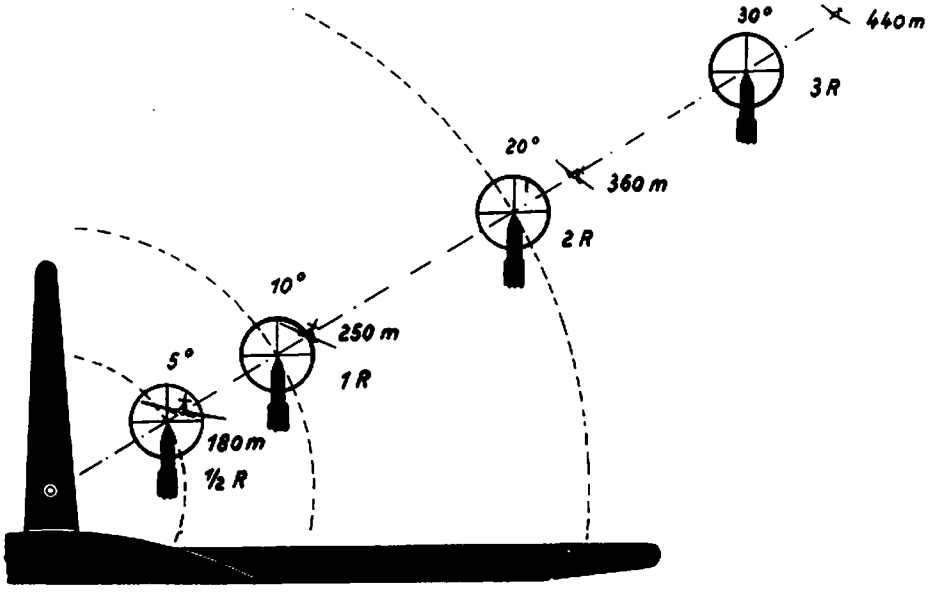


Abb. 20: Vorhalte bei Verfolgungskurve (V 65)

c) **Parallelanflug auf Verbandsnachbar** (Abb. 21).

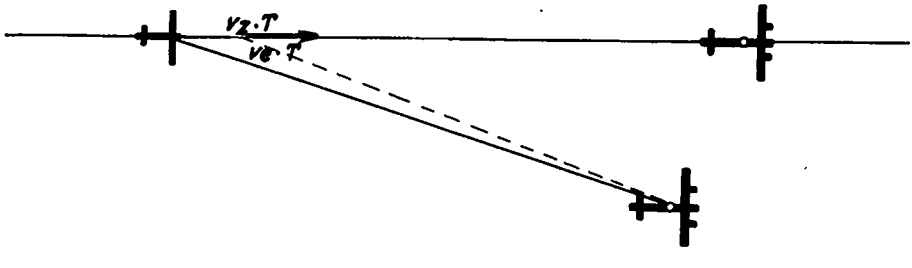


Abb. 21: Parallelanflug auf Verbandsnachbar

Da nur die Übergeschwindigkeit des Jägers Vz — Ve zu berücksichtigen ist, ergeben sich sehr **kleine Vorhalte** (Tab. 1a) und zwar die halben Werte der Tabelle I.

Tab. Ia

Schußwinkel	Vorhalt
0°	0 R
10°	½ R
20°	1 R
30°	1½ R
40°	2 R

Diese Tabelle gilt auch, wenn der Nachbar nicht genau im Parallelanflug angegriffen wird.

3. Zusammenfassung

Beim Schießen mit **ungesteuerten** Visieren aus dem Flugzeug auf ein Flugzeug muß in der dem Schützen erscheinenden Bewegung auf dem scheinbaren Zielweg vorgehalten werden. Bei den grundsätzlich einzuprägenden besonderen Ziellagen spielt der Flugwinkel und die Zielgeschwindigkeit eine untergeordnete Rolle, die Vorhaltgröße hängt daher nur vom Schußwinkel (von der eigenen Flugzeuglängsachse aus zu schätzen) ab und ist durch folgende Werte gegeben:

a) Ziel in scheinbarer Ruhe (Zentralflug, Rammkurs) kein Vorhalt

b) Verfolgungskurve

Schußwinkel	Vorhalt
0°	0 R
10°	1 R
20°	2 R
30°	3 R

Größere Werte kommen praktisch nicht vor.

c) Parallelanflug auf Verbandsnachbar

Schußwinkel	Vorhalt
0°	0 R
10°	½ R
20°	1 R
30°	1½ R
40°	2 R

Durch Beobachtung der Lage der Garbe am Ziel mit Hilfe der Leuchtspur ist das Abkommen zu verbessern.

Die Waffe ist mit der scheinbaren Zielbewegung mitzuführen.

E. Schießen mit Ve-gesteuerten Visieren

1. Die Auswirkung der Ve-Steuerung

a) Beim Schuß aus dem Flugzeug schlägt das Geschoß eine von der Anschlagrichtung abweichende neue Richtung ein (resultierende Geschoßbahn). Diese ergibt sich durch das Zusammensetzen der Anfangsgeschwindigkeit Vo und der Fluggeschwindigkeit Ve (Abb. 22). Ve-gesteuerte Visiere sind Visiere, die selbsttätig die **Visierlinie** in die Richtung der **resultierenden Geschoßbahn** drehen. Der Schütze darf daher mit einer solchen Visiereinrichtung schießen, als wenn er sich nicht in Bewegung befände. Seine **Eigengeschwindigkeit ist ausgeschaltet.**

b) Aus Abb. 22 geht die Wirkungsweise eines Ve-gesteuerten Visieres hervor. Die Schwenkpunkte von Waffe und Visierträger sind getrennt gelagert. Der Abstand dieser Lager kann mit Hilfe der **Ve-Skala** eingestellt werden, so daß das Dreieck Vo-Ve-Vr stets richtig nachgebildet wird und die Visierlinie immer in die resultierende Schußrichtung zeigt.

Die v_e - Steuerung.

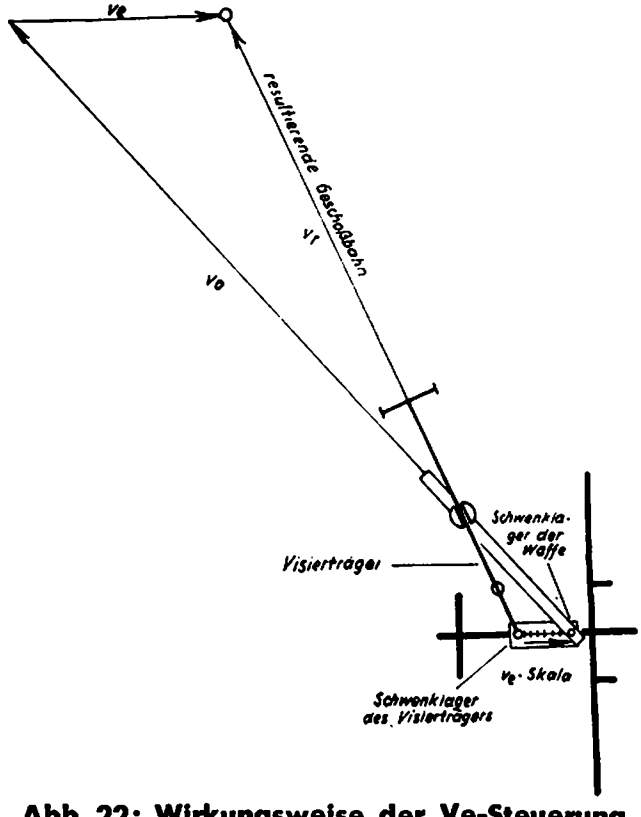


Abb. 22: Wirkungsweise der Ve-Steuerung

c) Es gibt viele Möglichkeiten der technischen Lösung, wie an den bei der Luftwaffe eingeführten Ve-Visieren und Lafetten zu sehen ist. Sie sollen hier nicht beschrieben werden. Für den Bordschützen ist es vor allem

wichtig, daß er die sich aus der Wirkungsweise der Ve-gesteuerten Visiere ergebende **Anwendung der Zielgeräte** kennt.

d) Aus Abb. 22 ist weiterhin zu ersehen, daß das Ve-Visier nicht richtig arbeiten kann, wenn die **Richtung der Ve-Skala** (eingeschlagener Pfeil) nicht mit der Flugrichtung übereinstimmt. Die Ve-Einstellung muß also stets geprüft werden. Diese Aufgabe ist zusammen mit der **Justierung** der Bordbewaffnung durchzuführen. Es ist ein großer Vorteil, wenn der Bordschütze seine Zielgeräte selbst prüfen kann.

e) Aus der Wirkungsweise eines Ve-gesteuerten Visieres ergibt sich, daß **erdfeste Ziele ohne Vorhalt** beschossen werden können. **Bodenwind** wird durch diese Zielgeräte **nicht** berücksichtigt, so daß Ablagen, die dadurch entstehen, mit Hilfe des Schießverfahrens (Leuchtspurbeobachtung) beseitigt werden müssen.

f) Soll ein Flugzeug beschossen werden, so muß die **Visierlinie** (Richtung der Visierlinie und Geschoßbahn sind gleich!) so weit **vor das Ziel** gehalten werden, daß sich Geschoß und Ziel auch tatsächlich treffen können (Abb. 23). Die Visierlinie muß also auf einen Haltepunkt zeigen, der in der verlängert gedachten **Flugzeuglängsachse** vor dem Ziel liegt. Zwischen der Blickrichtung zum Ziel und der Visierlinie liegt der **Vorhalt**, um den die Visierlinie verschwenkt werden muß. Die Aufgabe des Schützen ist es, diesen Vorhalt zu bestimmen.

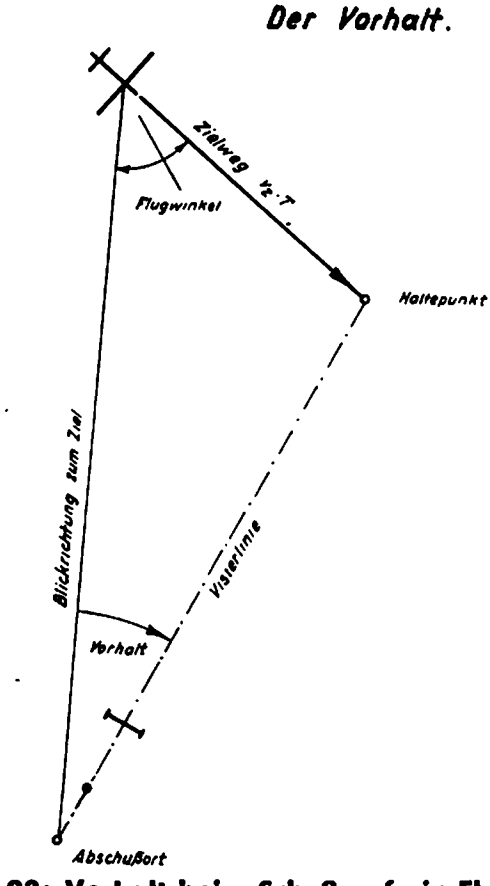


Abb. 23: Vorhalt beim Schuß auf ein Flugzeug

g) Der Vorhalt ist praktisch unabhängig von der Entfernung. (Doppelte Entfernung: doppelte Geschoßflugzeit, doppelter Zielweg.) In Abb. 24 sind verschiedene Lagen des beschossenen Flugzeugs eingezeichnet, zu denen allen derselbe Haltepunkt und dieselbe Schußweite gehört. Man sieht, daß der Vorhalt vom **Flugwinkel** abhängt (Flugwinkel = der kleinere Winkel zwischen Blickrichtung zum Ziel und Gegnerlängsachse). Für an- und abfliegendes Ziel gilt derselbe Vorhalt, wenn es unter gleichem Flugwinkel vom Schützen gesehen wird.

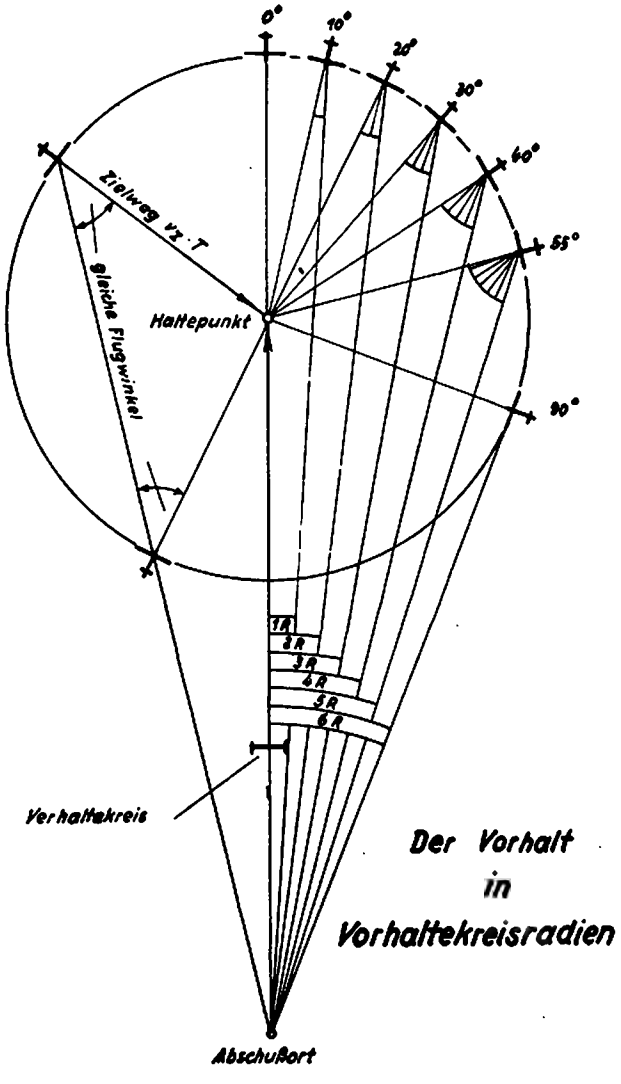


Abb. 24: Vorhalt abhängig von der Fluglage

h) Der Vorhalt ist am größten, wenn der Flugwinkel 90° beträgt; null, wenn der Flugwinkel null ist. Teilt man diesen Vorhalt in 6 gleiche Teile, so ergeben sich die in Abb. 24 gezeichneten Lagen und Flugwinkel des Zielflugzeuges.

i) Ist der **Radius des Vorhaltekreises** eines Zielgerätes so bemessen, daß er bei einer bestimmten Zielgeschwindigkeit und einer bestimmten Waffe gerade den Vorhalt für den Flugwinkel 10° angibt, so entsteht die Vorhalttabelle II.

Tabelle II

Flugwinkel	Sichtbare Rumpflönge	Vorhalt
0°	0	0 R
10°	1/6	1 R
20°	2/6	2 R
30°	3/6	3 R
40°	4/6	4 R
55°	5/6	5 R
90°	6/6 = 1	6 R

Der Schütze erblickt das Ziel je nach Fluglnge mit mehr oder weniger verkürztem Rumpf. Diese sichtbaren Rumpflängen verhalten sich genau wie die zugehörigen Vorhalte, wie aus der Tabelle II zu entnehmen ist.

Zu einer bestimmten **Lage des Ziels,** die durch den Flugwinkel oder die sichtbare Rumpflänge gekennzeichnet ist, gehört also **ein** bestimmter **Vorhalt.**

k) Rechnet man die Vorhaltekreise der eingeführten Zielgeräte (Ve 22, Revi) unter Berücksichtigung der mit ihnen verbundenen Waffen nach, so zeigt sich, daß sie praktisch der in i) aufgestellten Bedingung genügen, wenn eine mittlere Zielgeschwindigkeit von 540 km/h zugrunde gelegt wird. Der Bordschütze braucht sich somit nur eine Vorhaltetabelle zu merken. Insbesondere gilt dies für

MG 15 und 81 mit Ve 22
MG 131 mit Revi (10 %)
MG 151/20 mit Revi (10 %)

(Die Abweichungen bei anderen Waffeneinbauten sind aber von untergeordneter Bedeutung, so daß sie zum Vorteil einer einheitlichen und einfachen Ausbildung vernachlässigt werden dürfen und müssen.)

l) Als Anhalt bei der Abschätzung der **Fluglage** des Ziels dient die Flugwinkeltafel (Abb. 25). Oben ist der Flugwinkel, unten die sichtbare Rumpflänge angegeben. Man erkennt sofart, daß der Schütze aus dem Bild allein den erforderlichen Vorhalt schätzen kann, ohne daß er es nötig hat, die Fluglage näher zu beschreiben. Entsprechend wird bei den Ziel- und Richtübungen verfahren (siehe Ziel- und Richtlehre).

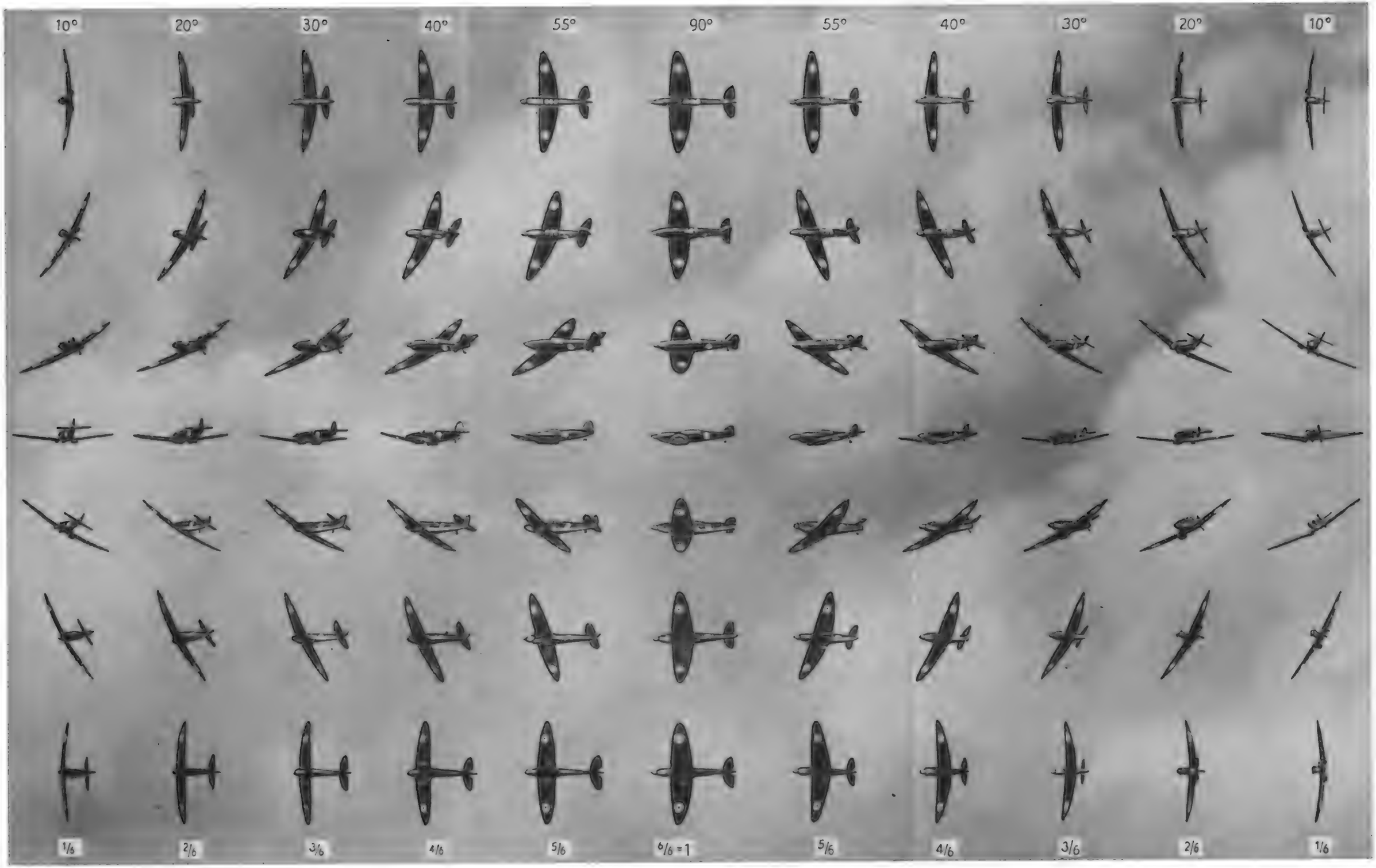


Abb. 25: Flugwinkeltafel

m) Ist der Vorhalt geschätzt, so muß entsprechend genau gerichtet werden. Abb. 26 zeigt ein Beispiel. Die verlängert gedachte Schnellflugachse muß die Fadenkreuzmitte des Zielgerätes schneiden. Der Vorhalt ist von der **Zielmitte** aus zu nehmen.

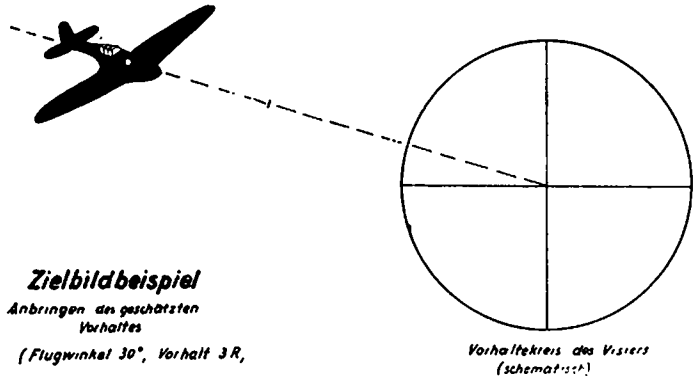


Abb. 26: Anbringen des geschätzten Vorhalts

n) Das in den vorhergehenden Ziffern aufgestellte Richtverfahren für Ve-gesteuerte Visiere ist nur genau, wenn die einschränkenden Voraussetzungen (Schußweite = 400 m, Zielgeschwindigkeit = 540 km/h usw.) erfüllt sind. Abweichungen hiervon können durch den Schützen nicht berücksichtigt werden; jedoch ergeben sich im **Luftgefecht** im allgemeinen Fluglagen, bei denen die Flugwinkel und damit die Vorhalte klein sind. Die Vorhaltefehler werden dementsprechend auch klein. Grundsätzlich aber muß der Schütze seine Garbenlage mit Hilfe des Schießverfahrens (Leuchtspurbeobachtung) verbessern.

o) Unterrichtsmäßig können die richtigen Vorhalte an Zielbildmodellen (Abb. 27 für Ve 22, Abb. 28 für Revi) dargestellt werden.

Abb. 27: Zielbildmodell Ve 22

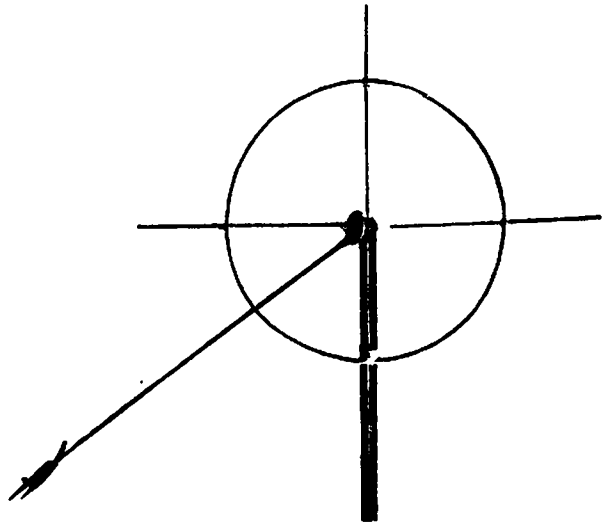


Abb. 28: Zielbildmodell Revi

2. Zusammenfassung

Da die Visiersteuerung die Geschwindigkeit des eigenen Flugzeuges (Ve) sebsttätig ausschaltet, hängt die **Vorhalterichtung und -größe nur noch von der Fluglage des Zielflugzeuges ab.** Es ist in der Richtung der wirklichen Zielbewegung (verlängerte Schnellflugachse des Zielflugzeuges) vorzuhalten. Die Größe des Vorhalts hängt ab von dem Flugwinkel, den das Ziel zur eigenen Blickrichtung bildet und der durch Abschätzung der Fluglage des Ziels durch den Schützen erfaßt wird. Es gelten folgende Werte:

Flugwinkel	Rumpf-verkürzung auf	Vorholt
0°	0	0 R
10°	1/6	1 R
20°	2/6	2 R
30°	3/6	3 R
40°	4/6	4 R
55°	5/6	5 R
90°	6/6 = 1	6 R

Durch Beobachtung der Lage der Garbe am Ziel mit Hilfe der Leuchtspur ist das Abkommen zu verbessern.

Die Waffe ist mit der Zielbewegung mitzuführen.

F. Schießen mit Leuchtspurgeschossen

1. Zweck der Leuchtspurgeschosse

Die mit Fliegerzielgeräten möglichen Richtverfahren bestimmen Haltepunkt und Vorhalt nur grob. **Leuchtspurgeschosse** geben dem Schützen aber die Möglichkeit, die Lage seiner Feuerstöße am Ziel selbst zu beobachten, nach der er den von ihm geschätzten **Vorhalt verbessern** kann. Leuchtspurgeschosse lassen sich nur so herstellen, daß sie über eine größere Strecke ihrer Flugbahn leuchten. Die hierauf beruhenden **Täuschungsmöglichkeiten** lassen sich beheben, wenn von Beginn der Ausbildung an der Schütze mit Leuchtspurgeschossen schießt. Er lernt die Geschoßflugzeiten aus der Anschauung kennen und bekommt so ein Gefühl für die Entfernung des Geschosses von der Laufmündung, das für die Beurteilung der Geschoßlage in Zielentfernung wichtig ist. Weiterhin muß der Schütze die Form der Geschoßflugbahnen, wie er sie beim Schießen aus dem Flugzeug und beim Beschuß bewegter Ziele beobachtet, kennen.

2. Die Leuchtspurbahn auf dem 400-m-Schulschießstand

Der Schütze hat gezielt geschossen. Die Geschoßbahn wird in der Scheibenmitte enden. Der **Schütze** sieht das Geschoß von der Laufmündung aufsteigen und in etwa 100 m Entfernung (Abb. 29) den Aufstieg beenden. Von da an fällt es scheinbar wieder langsam und erreicht die Scheibe

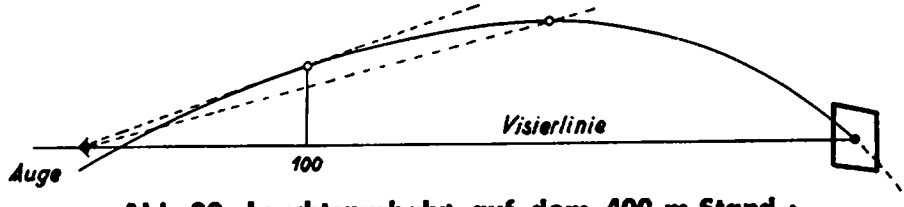


Abb. 29: Leuchtspurbahn auf dem 400-m-Stand

im Mittelpunkt. Abb. 30 zeigt die Leuchtspurbahn ein klein wenig von der Seite gezeichnet und Abb. 31 zum Größenvergleich auf den Abkommenkreis bezogen.

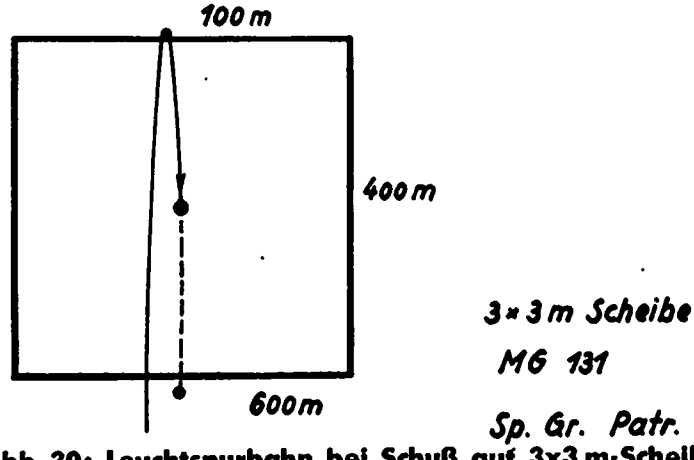


Abb. 30: Leuchtspurbahn bei Schuß auf 3x3 m-Scheibe

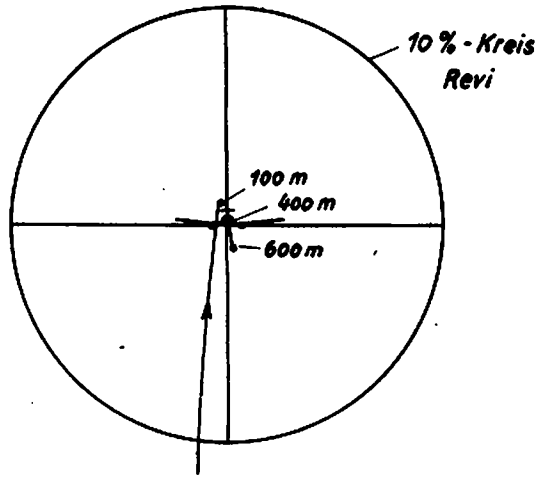


Abb. 31: Leuchtspurbahn im Revikreis

3. Die Leuchtspurbahn beim Schuß zur Seite

Die Beschußlage ist in Abbildung 32 gegeben. Eigengeschwindigkeit und Zielgeschwindigkeit sind gleich. Das Geschoß wird, **vom Schützen aus gesehen,** anscheinend durch den Fahrtwind abgelenkt; es erleidet eine

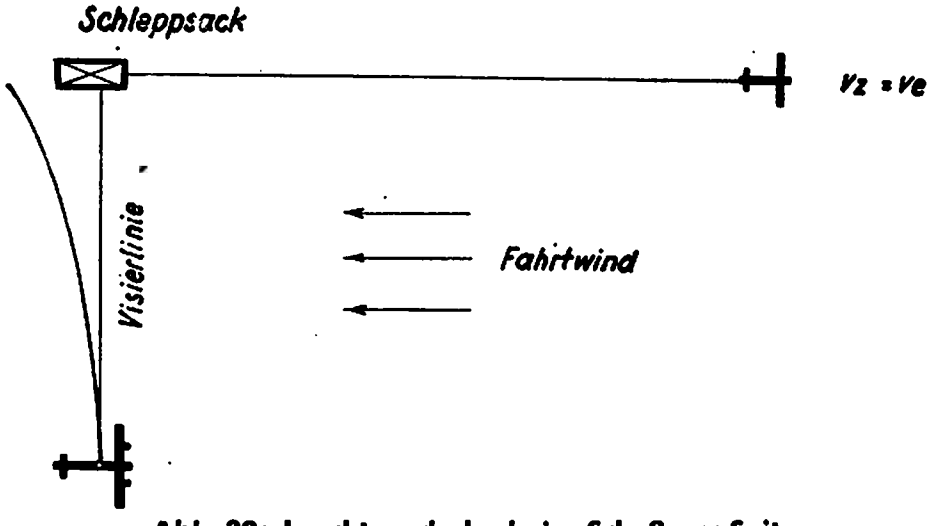


Abb. 32: Leuchtspurbahn beim Schuß zur Seite

Rücktrift. Abb. 33 zeigt die Leuchtspurbahn in bezug auf den Abkommenkreis. Man erkennt, wie der für das Schießen mit ungesteuertem Visier geltende Haltepunkt Mitte Ziel, der Rücktrift entsprechend, verbessert werden muß.

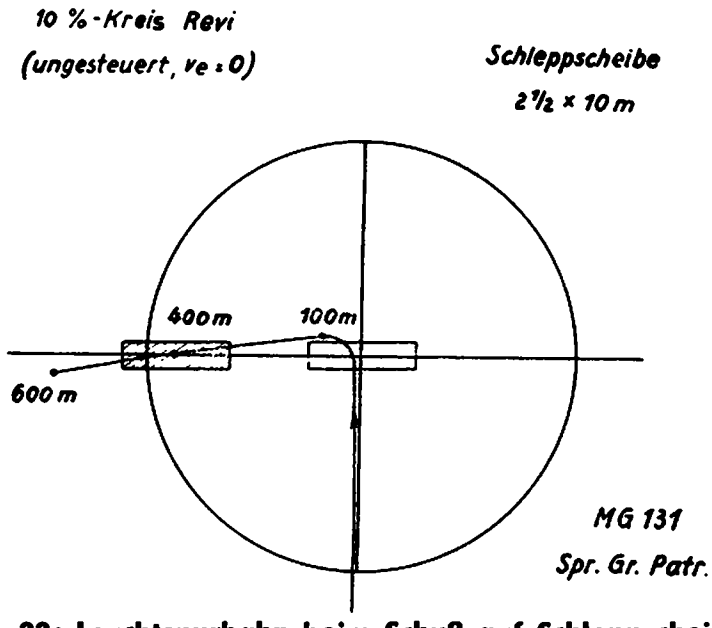


Abb. 33: Leuchtspurbahn beim Schuß auf Schleppscheibe

4. Die Leuchtspurbahn beim Schuß auf ein bewegtes Ziel

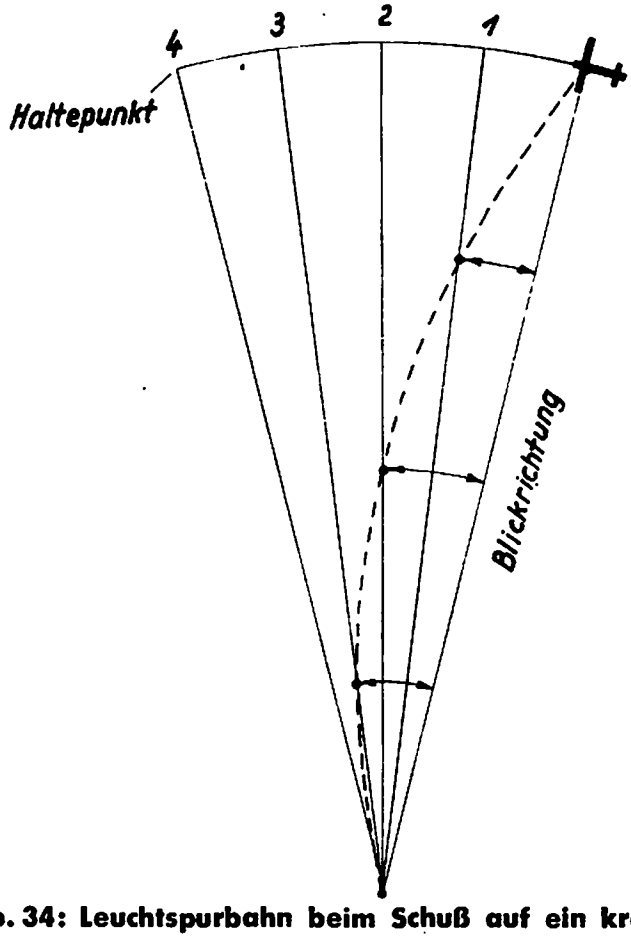


Abb. 34: Leuchtspurbahn beim Schuß auf ein kreisendes Ziel

Der Schütze gibt einen Schuß auf ein ihn umkreisendes Ziel ab. Er behält das Ziel ständig im Auge und beobachtet die sich in Abb. 34 ergebende Geschoßlage in bezug auf die Blickrichtung zum Ziel.

In Abbildung 35 ist die Leuchtspurbahn für den Fall gezeichnet, daß der Schütze die Visierlinie stets auf den Haltepunkt gerichtet hält, d. h. die Waffe mit der Zielbewegung mitführt.

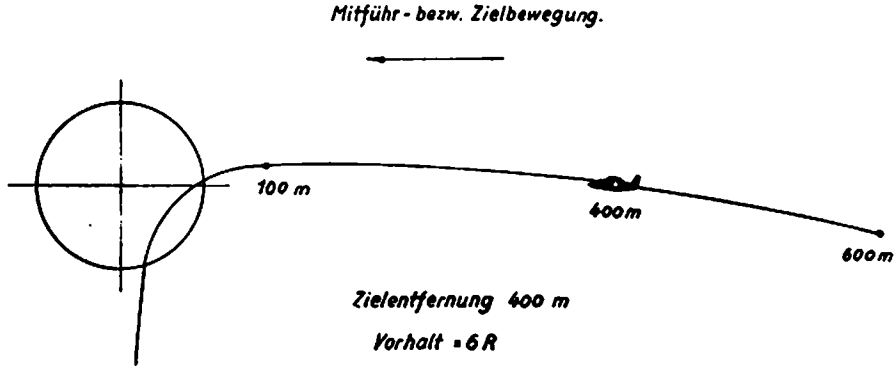


Abb. 35: Leuchtspurbahn bei Mitführbewegung

So ergibt sich, daß die dem Schützen erscheinende Geschoßbahn wesentlich durch die Mitführbewegung verursacht wird. Die Geschoßbahn biegt bei etwa 100 m scharf auf das Ziel zu. Als weiteres Beispiel ist der Beschuß eines erdfesten Zieles angegeben. (Abb. 36.)

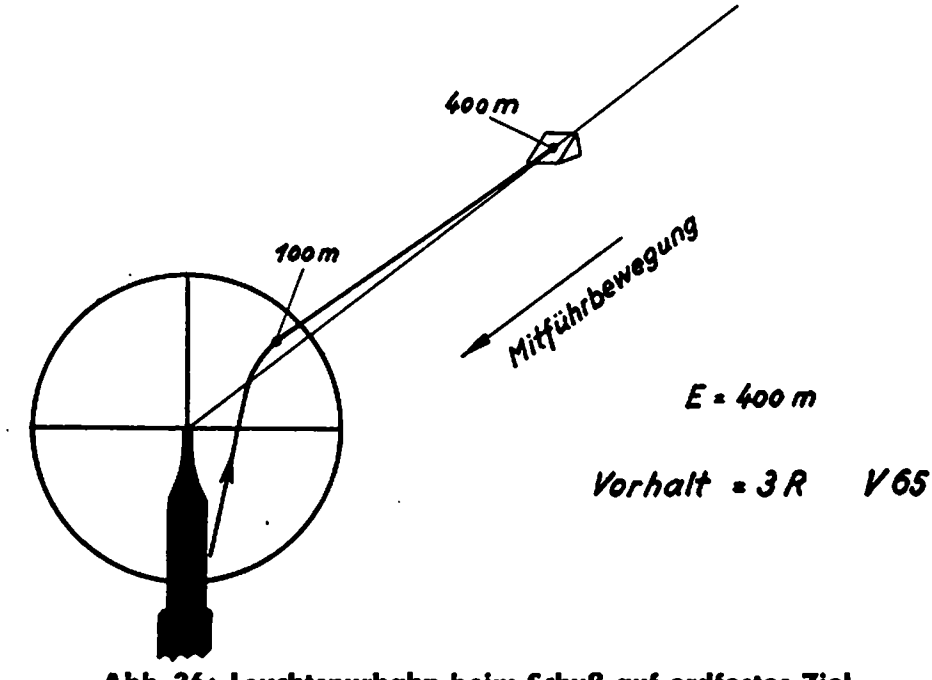


Abb. 36: Leuchtspurbahn beim Schuß auf erdfestes Ziel

Die Abbildungen geben nur das charakteristische Bild der Leuchtspurbahn wieder; sie sind nicht maßstäblich gezeichnet.

5. Die Leuchtspurbahn beim Schießen mit Fernrichtständen

Fernrichtstände sind solche, bei denen Waffenstand und Richtstand weit voneinander getrennt liegen. Als Beispiel sind die Leuchtspurbahnen für eine Waffe gezeichnet, die sich im Flugzeugheck befindet (Abb. 37 u. 38). Auch hier ist wiederum die Ursache der Leuchtspurbahn das Mitführen der Waffe.

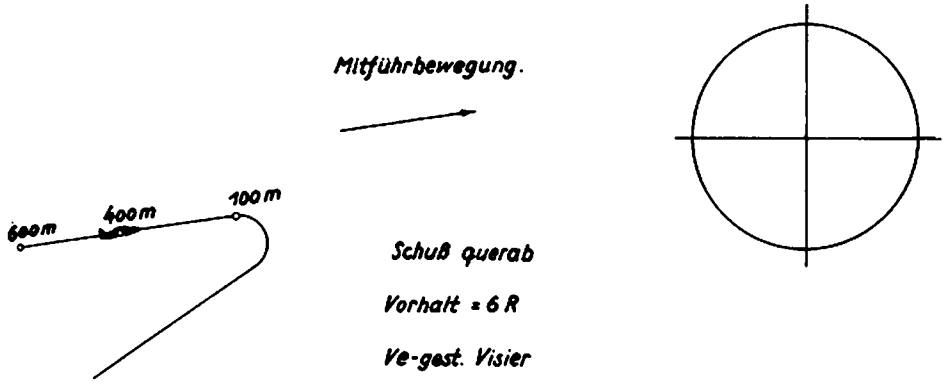


Abb. 37: Leuchtspurbahn beim Schuß aus Fernrichtsand

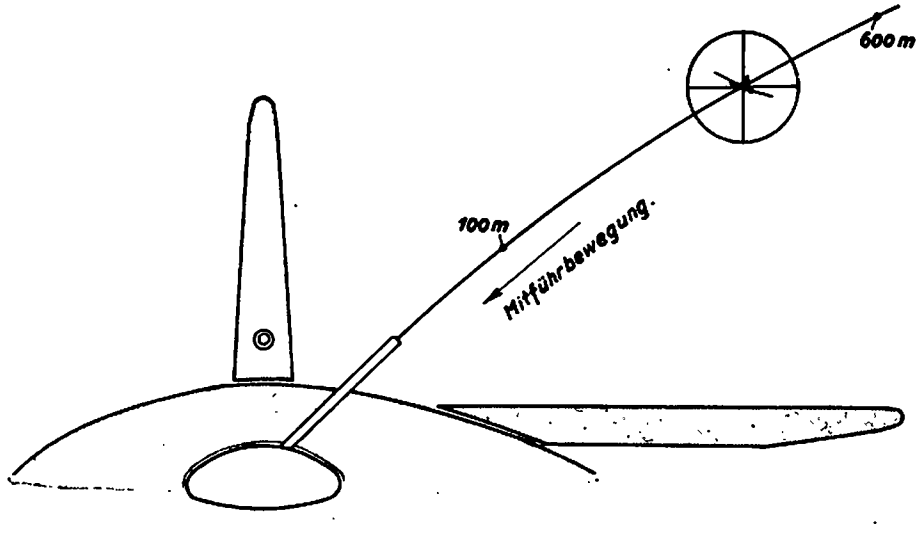


Abb. 38: Leuchtspurbahn beim Schuß aus Fernrichtstand

Besonders günstig erscheint die Anlage des Fernrichtstandes (Abb. 38) beim Beschuß eines angreifenden Jagdflugzeuges. Täuschungen durch die anfängliche Geschoßbahnrichtung können hier nicht auftreten.

6. Leuchtspurgeschosse mit beschränkter Leuchtstrecke (100/600, 200/600)

Aus allen Beispielen ergibt sich, daß der Anfangsteil der Leuchtspurbahn die Geschoßflugrichtung nicht erkennen läßt. Um Täuschungen zu vermeiden, ist deshalb bei den neuen Ausführungen der Leuchtspurgeschosse dieser Teil fortgenommen. Sie leuchtet erst **ab 100 bzw. 200 m** auf, wenn das Geschoß den gradlinig erscheinenden Teil der Bahn erreicht hat. Richtig angewandt werden kann aber die Leuchtspur auch dann nur von einem geübten und praktisch erfahrenen Schützen. Ihr Nutzen ist durch vergleichende Versuche beim Schießen auf bewegte Ziele festgestellt. Die Trefferergebnisse liegen im Verhältnis 10 : 1 zugunsten des Schießens mit Leuchtspurgeschossen.

G. Die Schieß- und Richtverfahren

1. Das Schießverfahren

Für einen Gewehrschützen gilt die Zielregel, die Visierlinie muß auf den Haltepunkt zeigen, damit das Ziel getroffen wird. In den meisten Fällen ist der Haltepunkt so genau bekannt, daß der Schütze unter Ausschaltung aller Zielfehler mit Treffern rechnen kann. Der Bordschütze kann Haltepunkt und Vorhalt nur grob schätzen. Sein Richtverfahren ist ungenau. Mit der Anwendung des Richtverfahrens allein bestehen keine großen Trefferaussichten. Um die bestmögliche Wirkung seiner Bewaffnung zu erzielen, muß er das Schießverfahren beherrschen:

a) **Richten der Waffe.** Die Schnelligkeit des Richtens ist im Luftkampf oft entscheidend. Die Genauigkeit des Richtverfahrens darf nur in gewissem Maße auf Kosten der Schnelligkeit gehen. Beim Richten bleiben beide Augen geöffnet. Die an den Schützen zu stellende Anforderung ist **schnelles und sicheres Richten.**

b) **Aufnahme des Beschusses.** Nach dem Richten ist der Beschuß umgehend in **kurzen Feuerstößen** aufzunehmen. Kurze und schnell gerichtete Feuerstöße sind stets besser als lange, da der Schütze gar nicht in der Lage ist, die Waffe während eines längeren Feuerstoßes sicher zu führen. Beim Schießen mit Motorlafetten und ferngerichteten Lafetten darf erst dann zu längeren Feuerstößen übergegangen werden, wenn die Garbenlage das Ziel deckt. Mit **Munition** schwerer Kaliber haushalten

c) **Die Beachtung des Abkommens.** Um eine Verbesserung des Vorhaltes durchführen zu können, ist die Kenntnis des Abkommens unbedingt erforderlich.

d) **Beobachtung der Leuchtspurlage.** Um Täuschungen bei der Beobachtung der Leuchtspurbahn zu entgehen, muß die Lage der Geschosse in Zielentfernung festgestellt werden.

e) **Nachrichten der Waffe nach Abkommen und Leuchtspur.** (Feinkorrektur des Vorhaltes.) Abkommen und Lage der Leuchtspurgeschosse bringen die Verbesserung des Vorhaltes der grob gerichteten Waffe.

f) **Die Waffe ist mit der Bewegung des Zieles mitzuführen.** Das sogenannte Sperreschießen bietet keine Aussicht auf Erfolg.

Das im vorhergehenden beschriebene Schießverfahren verlangt von dem Schützen die gleichzeitige Bewältigung der Aufgaben der Abkommen- und Leuchtspurbeobachtung sowie des Nachrichtens und zügigen Führens der Waffe im Beschuß. Die sorgfältige Ausbildung im Unterricht und bei praktischen Übungen wird zur unumgänglichen Notwendigkeit. Der Schütze muß sein Schießverfahren so beherrschen, daß er den **Beschuß bewegter Ziele** wie ein gut trainierter Handgranatenzielwerfer rein nach dem **Gefühl** durchführen kann. Zu langen Überlegungen ist im **Luftkampf** keine Zeit.

2. Die Richtverfahren

Alle Zielgeräte besitzen eine Visierlinie, die der Schütze auf den Haltepunkt richten muß. Dieser Vorgang heißt Zielen. Der Schütze soll zielen, ohne das linke Auge zu schließen, damit er Ziel und Leuchtspurbahn einwandfrei beobachten kann. Bei optischen Visieren ist dieses leicht zu erlernen.

Das Schätzen der Lage des Haltepunktes bzw. des Vorhaltes hängt von der Steuerungsart des Zielgerätes ab.

a) **Ungesteuerte Visiere (V 65, Visier MG FFM).** Der Vorhalt läßt sich nur für die besonderen Ziellagen angeben. Er wird bestimmt durch

aa) **Die dem Schützen erscheinende Bewegungsrichtung des Zieles,**

bb) **den Schußwinkel,** das ist der Winkel zwischen Blickrichtung zum Ziel und eigener Flugrichtung entsprechend der Vorhalttabelle (Tab. I).

Tabelle I

Schußwinkel	Vorholt
0°	0 R
10°	1 R
20°	2 R
30°	3 R
40°	4 R
55°	5 R
90°	6 R

b) **Ve-gesteuerte Visiere** versetzen den Schützen in die Lage, ein bewegtes Ziel wie vom erdfesten Stand aus beschießen zu können. Der Vorhalt ist für alle Ziellagen angebbar. Er wird bestimmt durch die dem Schützen erscheinende **Lage des Zieles.** Der Haltepunkt liegt um den dem Flugwinkel entsprechend der Vorhalttabelle zukommenden Vorhalt **auf der** verlängert gedachten **Längsachse des Zielflugzeuges** vor dem Ziel.

Bei Ve-Visieren neuerer Bauart besteht die Möglichkeit der Einstellung der Eigengeschwindigkeit durch den Schützen, um das Visier dem augenblicklichen Flugzustand anpassen zu können.

Tabelle II

Flugwinkel	Vorhalt
0°	0 R
10°	1 R
20°	2 R
30°	3 R
40°	4 R
55°	5 R
90°	6 R

3. Gegenüberstellung der Richtverfahren

Bei der Aufstellung des Richtverfahrens für ungesteuerte Visiere wurde der Anwendungsbereich auf die **besonderen Ziellagen** beschränkt. Die besonderen Ziellagen sind in der Tat die Lagen, die der Bordschütze vornehmlich im Gefecht antreffen wird. In Tabelle III sind die Vorhalte für ungesteuerte und Ve-gesteuerte Visiere gegenübergestellt.

Tabelle III

Nr.	Ziellage	Vorhalt für ungesteuerte Visiere	Vorhalt für Ve-gesteuerte Visiere
1	Erdfestes Ziel	Vorhalt: Tab. I	Kein Vorhalt!
2	Ziel ohne Auswanderung a) Zentralanflug	Kein Vorhalt!	Kein Vorhalt!
	b) Parallelanflug Vz = Ve ..... (nur für Schulschießen)	Kein Vorhalt!	Vorhalt: Tab. II
	c) Rammkurs	Kein Vorhalt!	Vorhalt: Tab. II Flugwinkel kann groß sein!
3	Verfolgungskurve, Angriff auf eigenes Flugzeug	Vorhalt: Tab. I	Kein Vorhalt!
4	Parallelanflug von hinten, Angriff auf Verbandsnebenmann	Vorhalt: Halbe Werte der Tab. I	Vorhalt: Tab. II

Bei flüchtiger Betrachtung der Tabelle entsteht der Eindruck, daß das ungesteuerte Visier dem Ve-gesteuerten Visier überlegen sei. Es kommt nicht darauf an, daß zeitweilig ohne Vorhalt geschossen werden kann, sondern daß der Vorhalt stets angebbar ist. Für ein Ve-gesteuertes Visier gibt es gar keine besonderen Ziellagen, an die beim Schießen mit ungesteuerten Visieren gedacht werden muß. Die Eindeutigkeit des Ve-Visieres ist sein grundsätzlicher Vorteil. Das Richtverfahren ist auch unabhängig von eigenen Abwehrbewegungen, während das für V 65 nur anwendbar ist, wenn das eigene Flugzeug geraden Kurs fliegt.

Die für ungesteuerte und Ve-gesteuerte Visiere aufgestellten Vorhalttabellen geben den Vorhalt nur in Abhängigkeit von der Schußrichtung bzw. der Flugrichtung des Zieles an. Alle anderen Einwirkungen mußten vernachlässigt werden, damit die Richtverfahren überhaupt durchführbar wurden.

III. Ziel- und Richtlehre

A. Anwendung der Fliegervisiere

1. Das Zielen mit Fliegervisieren

a) Eine Visiereinrichtung dient zur Festlegung der Visierlinie. Ein Fliegervisier muß darüber hinaus die Möglichkeit geben, die dem Richtverfahren entsprechenden Vorhalte mit Hilfe eines geeichten Vorhaltekreises zu wählen.

b) Die Visierlinie wird durch Kimme und Korn oder bei optischen Visieren durch die optische Achse dargestellt. Visiereinrichtungen, die den Vorhalt selbsttätig berücksichtigen, verstellen die Visierlinie entsprechend den eingegebenen Vorhaltewerten.

c) Die Wirkungsweise der Steuerungsart der Visierlinie ist in „Schießlehre" beschrieben.

d) Eine einwandfreie Lösung der Aufgabe des Zielens auf bewegte Ziele läßt sich mit dem **Reflexvisier** erreichen. Dem Auge erscheint der gesamte Vorhaltekreis als leuchtendes Abkommen praktisch in Zielentfernung (10-%-Kreis, 30 m Durchmesser in 300 m Entfernung). Der Schütze ist weitgehend von einer erzwungenen Kopfstellung befreit. Der Zielvorgang kann durchgeführt werden, sofern er nur die Abkomm-Mitte erblicken kann. Die hierdurch bedingten Fehler am Ziel durch Parallaxe sind normalerweise nicht größer als die geringe Entfernung, um die das Auge aus der optischen Achse herausgetreten ist. Abkommen und Ziel sieht das Auge gleichzeitig scharf.

e) Damit der Schütze ein Ziel mit Hilfe seiner Visiereinrichtung wirkungsvoll beschießen kann, wird der Waffenstand justiert und angeschossen, wobei die Steuerung der Visierlinie (Ve-Steuerung) ausgeschaltet werden muß (siehe L.Dv. 4/8 und Waffenvorschriften).

f) Der **Vorhaltekreis** dient zum Anbringen von Vorhalten und zum Schätzen der Entfernung. Durch den Vorhalt wird im wesentlichen der Haltepunkt bestimmt.

g) Der **Haltepunkt** ist der Punkt, auf den die Visierlinie hinzeigen muß, damit das Ziel getroffen wird. Eine Änderung des Haltepunktes ist bei normaler Zielausdehnung nicht notwendig. Die Geschoßflugbahn verläuft bis etwa 600 m im bestrichenen Raum, der durch die Zielausdehnung bestimmt ist.

Wenn ohne Vorhalt geschossen wird, soll also der Haltepunkt stets in der Mitte des Zieles liegen. Damit ist der Schütze frei von einer Berücksichtigung der Schußentfernung und kann sich ganz auf das Schieß- und Richtverfahren konzentrieren. (Siehe II G.)

h) Somit zielt der Schütze auf den durch das Richtverfahren bestimmten Haltepunkt, der meist um den Vorhalt aus der Zielmitte herausliegt. Dabei ist es notwendig, daß er den Zielvorgang beherrscht, der bei mechanischen Fliegervisieren klar beschrieben und geübt werden muß. Andernfalls sind Abkommen und Leuchtspurbeobachtung zum Anbringen der Feinkorrektur nicht auswertbar. Abb. 39 und 40 zeigen, was der Schütze sehen muß, wenn er Zielstachel und Kreiskornmitte in Deckung bringen soll. In dieser Lage muß ihm die **Visiereinrichtung** während des ganzen Beschusses erscheinen.

V 65

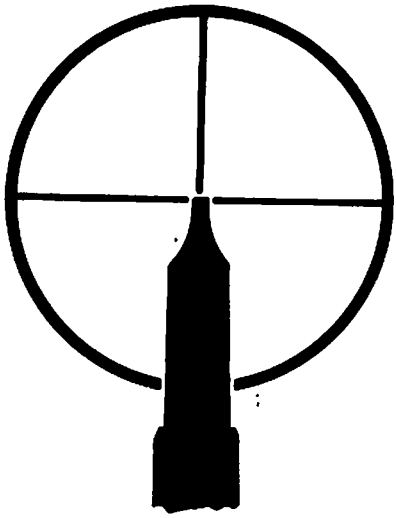


Abb. 39: Visierbild V 65

Ve 22

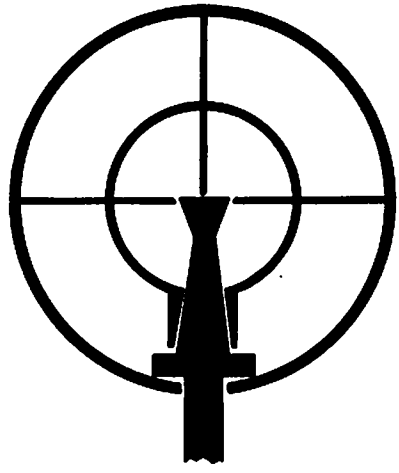


Abb. 40: Visierbild Ve 22

i) Um die Übersicht über die Vorgänge beim Beschuß bewegter Ziele nicht zu verlieren, muß mit **beiden Augen** gezielt und gerichtet werden. Bei der Anwendung der Reflexvisiere ergibt sich dieses von selbst.

k) Die normalen **Zielfehler** wirken sich im Hinblick auf die Kürze der Entfernung Zielstachel — Kreiskornmitte erheblich aus. Das Verkanten der Waffe, das oft gar nicht zu vermeiden ist, erbringt geringere Fehler. Damit ergibt sich die Notwendigkeit bei der Ausbildung an mechanischen Fliegervisieren, den Zielvorgang selbst besonders zu üben. (Dreieckzielen.)

2. Reflexvisiere

Lehrmittel

a) Das Reflexvisier ersetzt die mechanischen Zieleinrichtungen, die in der Regel aus Zielstachel und Kreiskorn bestehen, durch ein dem Auge weit von der Waffe entfernt erscheinendes „leuchtendes Abkammen". Hierdurch bleibt dem Auge des Schützen folgende Arbeit erspart: L.Dv. 108a D. (Luft) T. 6400 D. (Luft) T. 6401 D. (Luft) T. 6402

aa) Das Indeckungbringen von Zielstachel und Kreiskornmitte.

bb) Die ständig wechselnde Akkomodierung des Auges auf Zielstachel, Kreiskorn und Ziel, die zur Ermüdung des Auges führt und das Flimmern verursacht.

cc) Die Einnahme einer bestimmten Augenstellung zur Visiereinrichtung, der Seite, Höhe und Entfernung nach.

(Hierüber hinaus leistet das Reflexvisier E 2 A im HD 151 die Ve-Steuerung. Mit dem Grundgedanken eines Reflexvisieres hat dieses nichts zu tun.) Lehrmittel D. (Luft) T. 6401

b) Durch eine entsprechend eingerichtete Optik gelingt es, beim Betrachten eines Gegenstandes diesen dem Auge weitgerückt erscheinen zu lassen (umgekehrt benutzter Feldstecher). Mit einer solchen Optik ist das Reflexvisier ausgestattet. Der betrachtete Gegenstand ist eine mit

einem Abkommen versehene, kräftig durchleuchtete Strichplatte. Durch eine planparallele Spiegelglasplatte (Reflexscheibe) wird das dem Auge wahrnehmbare Bild in die Schußrichtung reflektiert.

c) Abb. 41 zeigt die Wirkungsweise des Reflexvisieres. Durch eine Optik, die durch die Linse schematisch dargestellt ist, wird die Strichplatte in einen Abstand von 300 m vom Visier dem Auge entrückt. Durch die Reflexscheibe wird das Abbild des Abkommens in die Schußrichtung reflektiert und erscheint dadurch dem Schützen in der gezeichneten Stellung. Die Abmessungen von Strichplatte und Optik sind so getroffen, daß das in 300 m Entfernung erscheinende Abkommen einen Durchmesser von 30 m besitzt. Die Einstellung des Visieres auf 300 m geschieht zur Angleichung an die gefechtsmäßigen Schußentfernungen.

d) Die Abweichung der Abkommenlage von der Zielentfernung wirkt sich so gering aus, daß man stets die dem Auge erscheinende Abkommenentferung (300 m) mit der Zielentfernung gleichsetzen, d. h. das Abkommen als in Zielentfernung erscheinend annehmen darf.

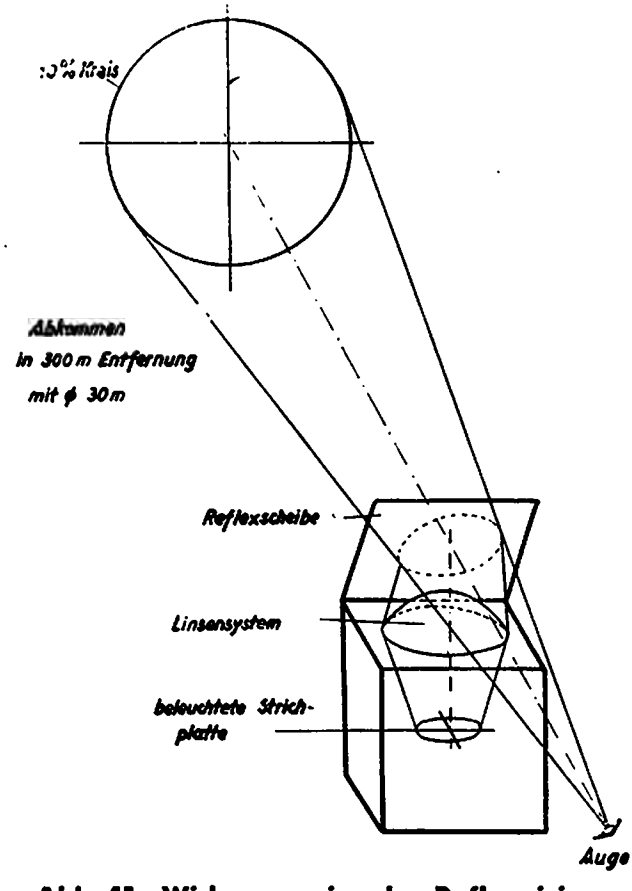


Abb. 41: Wirkungsweise des Reflexvisiers

3. Die Kreiskornringe und Vorhaltekreise als Hilfsmittel zum Schätzen des Vorhalts

a) Bei dem Beschuß bewegter Ziele muß die Visierlinie um den Vorhalt verdreht werden. Der **Vorhalt** kann in einem **Winkelmaß** berechnet werden. Durch den Vorhaltekreis ist ein bestimmter Winkel, gemessen von der Visierlinie aus, festgelegt (Abb. 42). Bei festem Augenabstand wird der Winkel durch die Größe des Vorhaltekreisradius R bestimmt und durch die Zahl der in 1000 m Entfernung auf dem Kreisbogen um den Schützen abgeteilten Metern angegeben. Ein 10‰-Vorhaltekreis

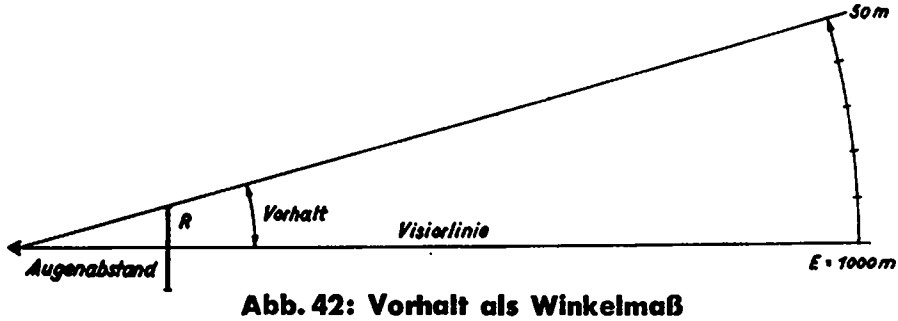


Abb. 42: Vorhalt als Winkelmaß

z. B. umfaßt in 1000 m eine Strecke von 100 m, so daß der durch R bestimmte Winkel fast genau 50 m auf 1000 m abteilt. Man sagt, der Vorhalt des Vorhaltekreises beträgt 50 ‰ (Promille, Meter auf 1000 m).

Somit entsteht für die Vorhaltekreise der bei der Luftwaffe eingeführten Zielgeräte folgende Tabelle:

Visier	Prozentzahl	Vorholt
V 65	5,0 %	25 ‰
Ve 22	7,5 %	38 ‰
Revi	10,0 %	50 ‰

b) Der Vorhalt steht mit dem Flugwinkel bzw. Schußwinkel in dem in der Schießlehre dargelegten Zusammenhang. Hat man den Vorhalt z. B. für den Flug- oder Schußwinkel 90 ° berechnet, so ergeben sich die übrigen Werte aus den Vorhaltetabellen. Der Vorhalt für 90 ° läßt sich leicht im Winkelmaß ‰ berechnen.

c) Abb. 43, 1 stellt die Verhältnisse für den Beschuß eines erdfesten Zieles dar. In 1000 m Entfernung liegt dann zwischen der Schußrichtung und der resultierenden Geschoßbahn die Strecke

$$\frac{v_e}{v_o} \cdot 1000\ \text{m}$$

die fast genau so lang ist, wie der entsprechende Kreisbogen. Es ergibt sich somit der

$$\text{Vorhalt} = \frac{v_e}{v_o} \cdot 1000\ ‰$$

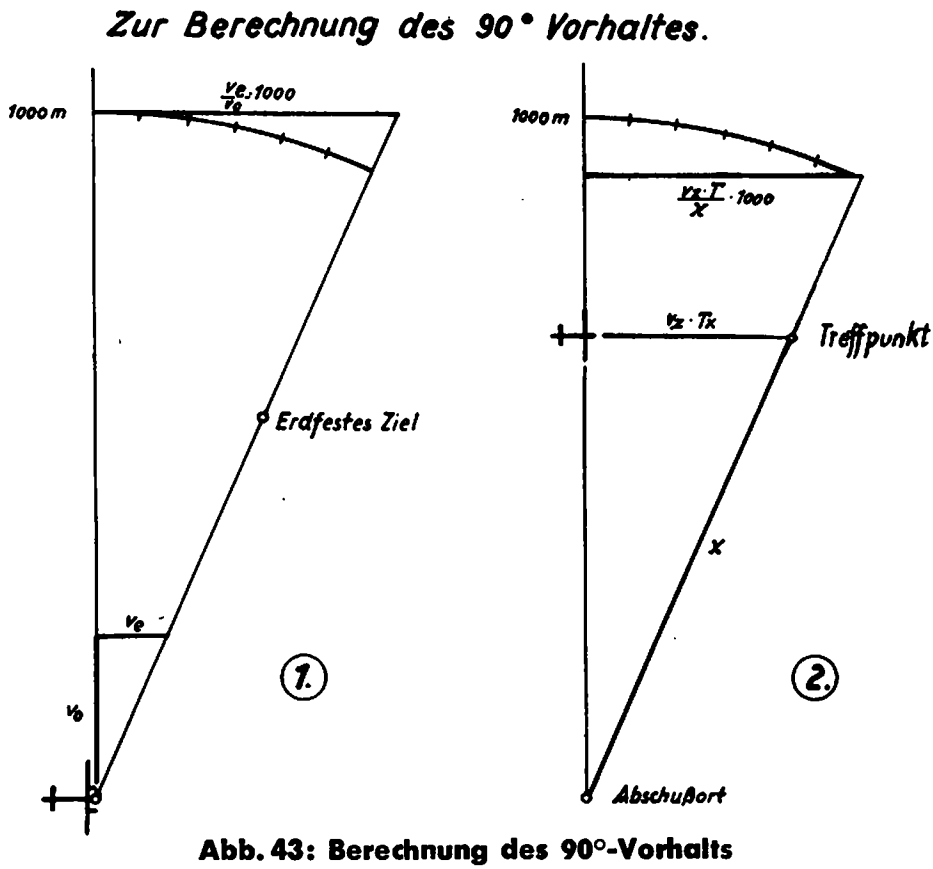


Abb. 43: Berechnung des 90°-Vorhalts

d) Als Beispiel wird folgender Vorhalt berechnet:
Eigengeschwindigkeit Ve = 360 km/h = 100 m/sek
Geschoßanfangsgeschwindigkeit Vo = 755 m/sek
(MG 15, s. S.-Patrone)

$$\text{Vorhalt} = \frac{100}{755} \cdot 1000 = 133\,‰$$

Das MG 15 ist mit der ungesteuerten Visiereinrichtung V 65 versehen. Der Vorhaltekreis besitzt den Vorhalt 25 ‰. Es muß also das

$$\frac{133}{25} = 5{,}3\text{fache}$$

des Vorhaltekreisradius vorgehalten werden. Die Zahl 5,3 wird auf 6 aufgerundet und man erhält den der Vorhaltetabelle zugrunde gelegten Vorhalt für 90° von 6 R (Vorhaltekreisradien).

e) Abb. 43, 2 gibt die Verhältnisse für den Beschuß eines bewegten Zieles wieder.

Zwischen Blickrichtung zum Ziel und Schußrichtung liegt in 1000 m Entfernung die Strecke

$$\frac{v_z \cdot T_x}{x} \cdot 1000\,\text{m}$$

Auch hier darf praktisch die Länge des entsprechenden Kreisbogens dieser Strecke gleichgesetzt werden. Damit ergibt sich der

$$\text{Vorhalt} = \frac{v_z \cdot T_x}{x} \cdot 1000\ ‰$$

f) Als Beispiel wird folgender Vorhalt berechnet:
Mittlere Schußweite $x = 400$ m.
Mittlere Zielgeschwindigkeit $v_z = 540$ km/h $= 150$ m/sek.
Waffeneinbaurichtung nach hinten, daher resultierende Geschoßgeschwindigkeit

$$v_r = v_o - v_e$$

Eigengeschwindigkeit $v_e = 100$ m/sek
Geschoßanfangsgeschwindigkeit $v_o = 750$ m/sek
(MG 131, Spr. Gr. Patr.)

$$v_r = 750 - 100 = 650 \text{ m/sek}$$

Für diese Geschoßanfangsgeschwindigkeit ergibt sich
Geschoßflugzeit $T_{400} = 0{,}80$ sek
damit ergibt sich der

$$\text{Vorhalt} = \frac{150 \cdot 0{,}80}{400} 1000 = 300\ ‰$$

Normal ist das MG 131 mit einem Reflexvisier versehen, so daß sich der 90 °-Vorhalt aus $\frac{300}{50}$ zu 6 R (Vorhaltekreisradien) ergibt.

4. Die Kreiskornringe und Vorhaltekreise als Hilfsmittel zum Schätzen der Entfernung

a) Beim Zielen mit einem Kreiskornvisier auf eine in der Entfernung E aufgestellte Zielfläche wird durch den Kreiskornring (Vorhaltekreis) auf dieser eine Kreisfläche mit dem Durchmesser S bestimmt (Abb. 44). Aus der Nebenzeichnung der Abb. 44 ergibt sich der Zusammenhang dieser Strecke S mit den Abmessungen der Visiereinrichtung.

L = Kreiskornabstand vom Auge des Schützen in m
R = Kreiskornradius in m
E = Entfernung in m

$$S = \frac{2R}{L} \cdot E \text{ in m}$$

b) Der Faktor 2 R/L gibt S als Bruchteil der Entfernung E an. Insbesondere sieht man, daß in doppelter Entfernung eine doppelt so lange Strecke vom Kreiskorn umfaßt wird. Mißt man die Strecke L der in der Luftwaffe gebräuchlichen Fliegervisiere auf den verschiedensten Waffen und Lafetten nach, so findet man, daß sich Mittelwerte für L angeben lassen, wie sie in der folgenden Tabelle benutzt werden.

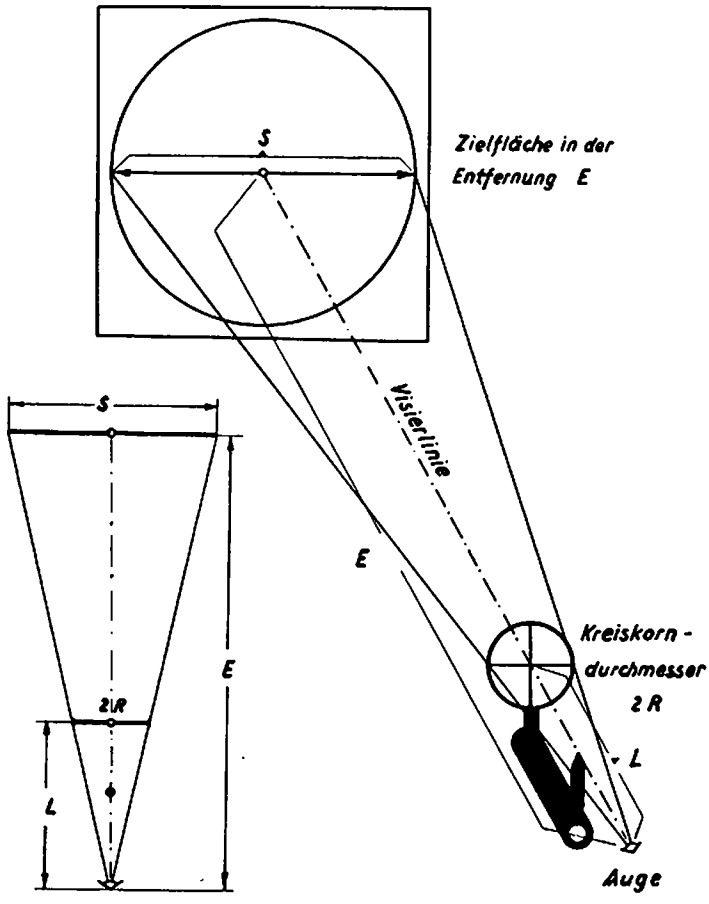


Abb. 44: Entfernungsschätzen mit Kreiskornvisier

Kreis-korn	R	L	$\frac{2R}{L}$	S in % der Entf. E	S in m für E = 100 m
V 65	30 mm	1200 mm	0,050	5 %	5 m
Ve 22	30 mm	800 mm	0,075	7,5 %	7,5 m
Revi	15 m	300 m	0,100	10 %	10 m

c) Die sich aus der Tabelle ergebenden Werte für 2R/L lassen sich in Prozentzahlen ausdrücken, die den Wert von S in Prozenten der Entfernung angeben. Für das Kreiskorn Ve 22 ist die Zahl nur für den äußeren Kreiskornradius berechnet. In der Spalte ist als Beispiel die Länge der durch die verschiedenen Vorhaltekreise in 100 m Entfernung festgelegten Strecke S aufgeführt. Man sieht, daß auf diese Weise alle verfügbaren Fliegervisiere miteinander verknüpft sind. Die Berechnung eines Kreiskornes zur Entfernungs- oder Vorhalteschätzung läßt sich somit leicht auf die anderen übertragen.

d) Ebenso wie sich aus der Entfernung E die Länge der Strecke S ergibt, kann man bei bekannter Größe eines Ziels dessen **Entfernung bestimmen.**

$$E\,(m) = \frac{2R}{L} \cdot S\,(m)$$

Entsprechend der Tabelle ergibt sich

$$\frac{2R}{L} = \frac{S\,(\%)}{100}$$

wobei S (%) die Strecke S in Prozenten der Entfernung, mithin auch die Prozentzahl des Vorhaltekreises bedeutet.

Es sei nun weiterhin

L (m) = Ziellänge in Metern
L (R) = Ziellänge in Vorhaltekreisradien

Die Strecke S in Metern sei S (m), in Vorhaltekreisradien S (R) = 2, da sich entsprechend Abb. 44 S mit 2 R in Deckung befindet. Es gilt dann

$$\frac{S\,(m)}{S\,(R)} = \frac{L\,(m)}{L\,(R)}$$

$$S\,(m) = 2\,\frac{L\,(m)}{L\,(R)}$$

Damit ergibt sich für die Entfernung

$$E\,(m) = \frac{100}{S\,(\%)} \cdot \frac{L\,(m)}{L\,(R)}$$

oder

$$E\,(m) = \frac{200}{S\,(\%)} \cdot \frac{L\,(m)}{L\,(R)}$$

Abb. 45 zeigt einen 20 m langen Maßstab, auf den in verschiedenen Entfernungen mit einem 10-%-Kreis gezielt wurde. Als Beispiel wird die Formel auf Abb. 45 angewandt.

$$S = 10$$
$$L\,(m) = 20$$

	L (R)	E
1.	4	100
2.	2	200
3.	1	400

e) Auf diese Weise sind die **Lehrtafeln für das Entfernungsschätzen** mit Hilfe der Vorhaltekreise der Visiereinrichtungen entstanden. Der Schütze lernt hierbei rein aus der **Anschauung** die Zielentfernungen bei den hauptsächlichsten Flugzeugtypen zu erkennen, ohne die praktisch kaum verwertbare Formel anwenden zu müssen. Es ist für ihn stets nützlich, Klarheit über die Schußentfernung zu besitzen, damit nicht auf Entfernungen geschossen wird, die keine Trefferaussichten gewährleisten (Kampfentfernung bis 600 m), wenn auch ihre Kenntnis bei den Richtverfahren nicht gefordert wird.

Fl. Üb. 2—093, 2—094, 2—101.

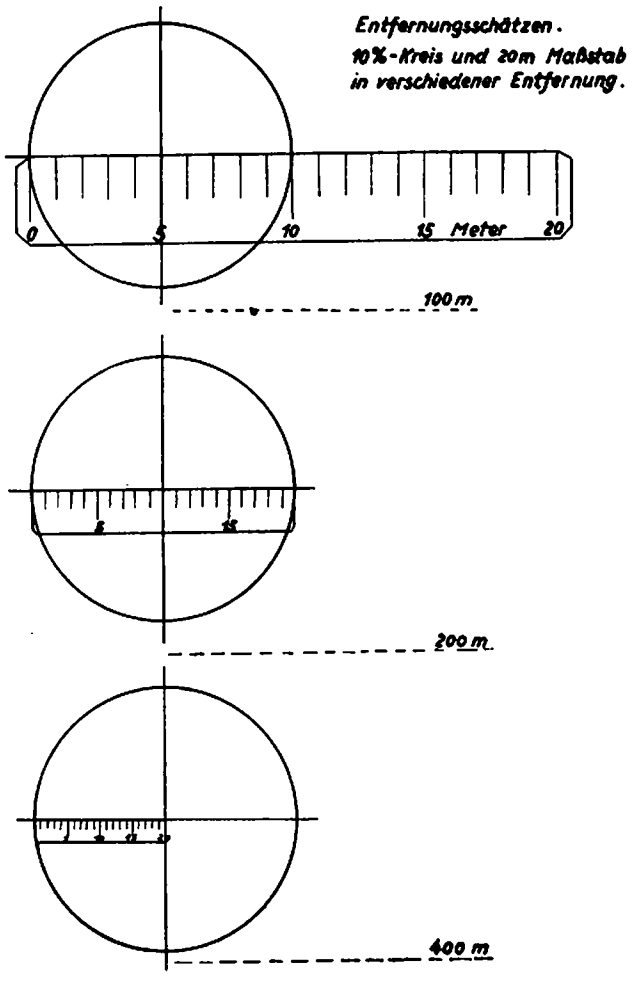


Abb. 45: Entfernungsschätzen mit Revikreis

B. Ziel- und Richtübungen

1. Allgemeines

Für die zur Zeit gebräuchlichen Visiere sind entwickelt worden:

das Richtverfahren für **ungesteuerte Visiere** (V 65) und
das Richtverfahren für **Ve-gesteuerte Visiere** (Ve 22 und Revi).

Die Ziel- und Richtübungen erreichen bei richtiger Durchführung, daß der Schütze die Richtverfahren völlig beherrschen und anwenden lernt. Sie sind so aufgebaut, daß die Leistung des Schützen stetig gesteigert wird und gliedern sich wie folgt:

a) Darstellung von Luftkampflagen und der sich ergebenden Haltepunkte an Hand von Zielbildmodellen während des theoretischen Unterrichts.
b) Dreieckzielen.
c) Richtübungen an Modellen und Entfernungsschätzen mit V 65.

d) Vorhaltschätzübungen, Richtübungen an Modellen und Entfernungsschätzübungen mit Ve-Visieren.

e) Richtübungen mit Doppel-Ve-Visieren.

f) Ziel- und Richtübungen mit Lichtzeigergerät.

g) Richtübungen mit MBK 1000 B mit Ve-Visieren.

2. Dreieckzielen

a) Das Dreieckzielen hat den **Zweck,** den Schützen mit dem Visierbild vertraut zu machen und Zielfehler des Schützen festzustellen. Es gliedert sich in:

1) Dreieckzielen ohne Vorhalt
2) Dreieckzielen mit Vorhalt

b) **Benötigtes Gerät:**

1) Zwei Ziel-MG, die nach allen Seiten, aber nicht zu leicht beweglich sind, mit Ve 22 oder Revi.
2) Ein Flugzeugmodell oder besser Bilder von Flugzeugen in verschiedenen Fluglagen.
3) Ein großer Bogen Papier, mindestens 2 m², der an die Wand geheftet wird.
4) Zwei Zielkellen.
5) Für jeden Schüler ein Zielblatt mit seinem Namen und dem Bezugspunkt in der Mitte.
6) 2 Bleistifte, 1 Radiergummi.

c) Beim **Dreieckzielen ohne Vorhalt** kann besonders das Zielen mit beiden Augen geübt werden, indem das Kreiskorn mit einer Papierscheibe ausgefüllt wird. Dadurch wird der Schütze gezwungen, mit einem Auge Zielstachel und Fadenkreuzmitte in Deckung zu bringen und mit dem anderen Auge am Visier vorbei das Ziel zu sehen. Der Schütze zielt über Fadenkreuzmitte und gibt einem Schüler, der die Zielkelle führt, Anweisung für deren Verschieben nach Höhe und Seite, bis die Zielkelle genau anvisiert wird. Durch dreimaliges Einrichten der Zielkelle und Markieren der Punkte entsteht ein Zieldreieck, dessen Größe ein Bild der Zielgenauigkeit des Schützen gibt. Ein vom Lehrer bei gleicher Lage des Ziel-MG einzurichtender Kontrollpunkt ergibt ferner etwaige Zielfehler des Schützen. Das Zieldreieck und seine Lage zu dem Kontrollpunkt wird nun auf das Zielblatt des Schülers übertragen.

d) Zum **Dreieckzielen mit Vorhalt** wird der Haltepunkt mit Bleistift so schwach markiert, daß der Schütze ihn nicht erkennen kann. Die folgende Abbildung 46 zeigt als Beispiel ein Zielbild für das Dreieckzielen mit zwei Radien Vorhalt. Der Haltepunkt liegt genau in der verlängerten Flugzeuglängsachse, seine Entfernung vom Flugzeug (Führerkabine) beträgt für das Zielen mit Revi und einer Aufstellung des Revis in **6 m** Entfernung

30 cm für 1 Radius Vorhalt
60 cm für 2 Radien Vorhalt
90 cm für 3 Radien Vorhalt.

Dabei ist ein normaler Augenabstand vorausgesetzt.

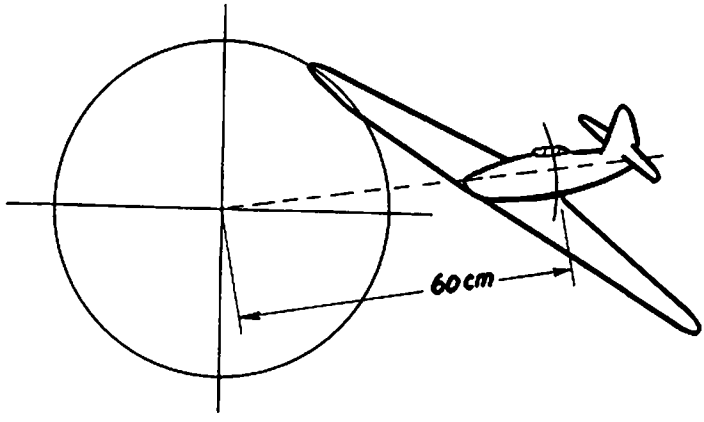


Abb. 46: Zielbild für Dreieckzielen mit Vorhalt

Der Schüler richtet die Waffe mit dem befohlenen Vorhalt und meldet dann: „Fertig!" Jetzt wird die Zielkelle nach seinen Angaben eingerichtet und der Punkt markiert. Dann wird das MG verschwenkt und von neuem mit Vorhalt eingerichtet. Durch dreimaliges Richten entsteht so wieder ein Zieldreieck, dessen Lage sich durch Vergleich mit dem vermessenen Haltepunkt ergibt.

3. Richtübungen an Modellen mit ungesteuerten Visieren

a) **Zweck der Richtübungen an Modellen.** Die theoretische Schießlehre hat dem Schüler die Grundlagen vermittelt, die ihn die Notwendigkeit des Vorhaltens erkennen lassen. Das Grundsätzliche des Richtverfahrens mit V 65 ist ihm bekannt.

Als erster Schritt in die Praxis sollen Richtübungen an Modellen durchgeführt werden. Sie ermöglichen durch ihren Aufbau eine genaue Bestimmung der Zielbewegungen und ein wirklichkeitsnahes Bild der dargestellten Kampflage und Kampfentfernung.

Mit fortschreitender Übung lernt der Schüler, ohne Berechnungen gefühlsmäßig schnell zu richten.

b) **Grundgedanke der Modelle.** Beim Beschuß erdfester Ziele aus einem Flugzeug muß die Waffe um die Strecke gegen die Flugrichtung gehalten werden, um die das Geschoß durch die ihm mitgeteilte Eigengeschwindigkeit des Flugzeuges vom Ziel entfernt auftreffen würde. Die Vorhalterichtung ist daher entgegengesetzt der eigenen Flugrichtung und ist zugleich die Richtung, in der das an sich erdfeste Ziel zu wandern scheint. (Scheinbare Zielbewegung, Abb. 47).

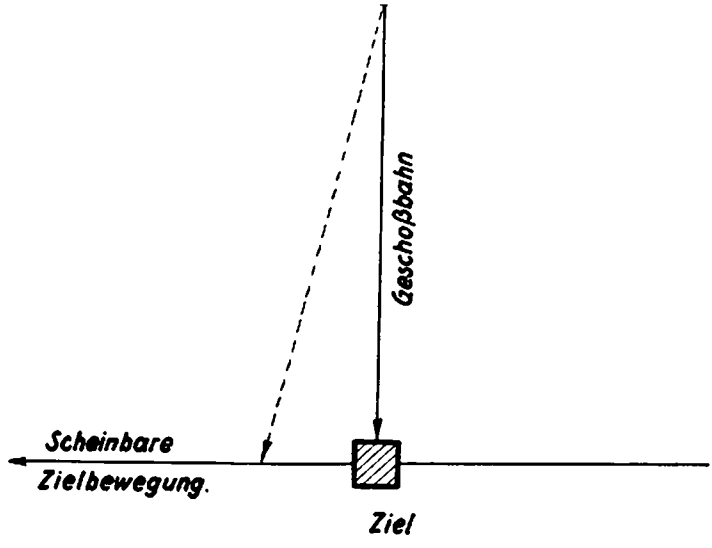


Abb. 47: Scheinbare Zielbewegung

An dem **Erdzielmodell** gibt ein Pfeil die scheinbare Zielbewegung und damit die Vorhalterichtung an. Er muß grundsätzlich parallel und entgegengesetzt zu dem am Ziel-MG angebrachten Ve-Pfeil, der die eigene Flugrichtung andeutet, zeigen und beim Richtvorgang durch Fadenkreuzmitte gehen (Abb. 48).

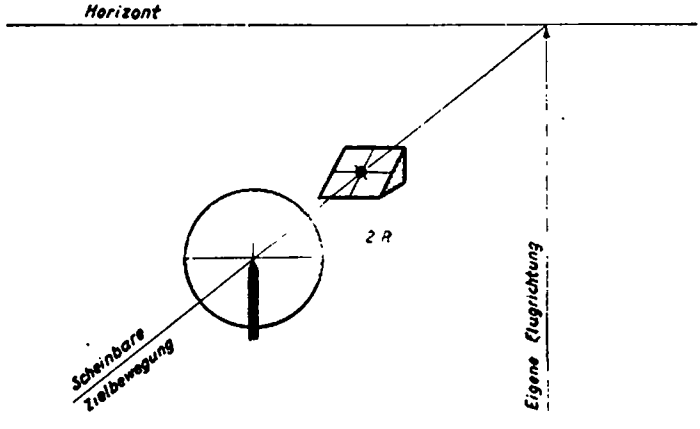


Abb. 48: Vorhalt beim Schuß auf erdfestes Ziel (V 65)

Beim Schuß **bewegter Ziele** aus einem Flugzeug wird die Bewegung des Zieles durch die Eigenbewegung zu einer dem Schützen abweichend erscheinenden relativen Bewegung umgewandelt. Zur Darstellung dieser relativen Bewegung wurde das Flugzeugmodell auf folgender Dreieckskonstruktion aufgebaut (Abb. 49).

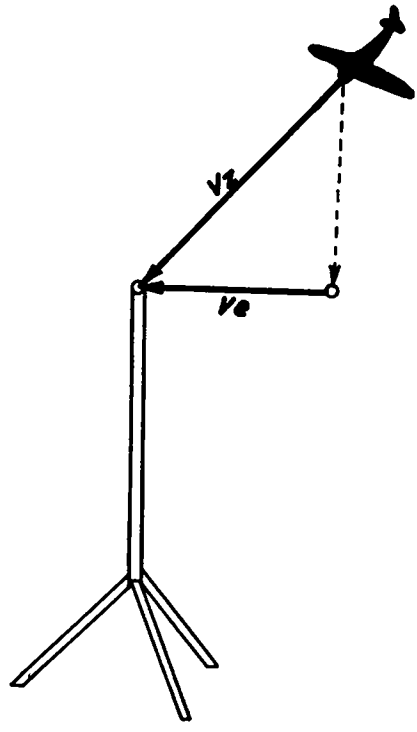


Abb. 49: Schema eines Übungsgeräts (V 65)

Aus Abb. 49 ist ersichtlich, daß die Visierlinie (also die Waffe) auf die am Modell durch einen roten Faden angedeutete scheinbare Zielbewegung zeigen muß, wenn sie mit dem entsprechenden Vorhalt auf das Ziel gerichtet wird. Die Aufstellung des Ziel-MG in einer ganz bestimmten Entfernung vom Modell ist nicht erforderlich. Bei den Übungen ist also lediglich zu beachten, daß der richtige Vorhalt in Radien eingestellt wird, und daß der rote Faden (bzw. seine Verlängerung) durch Fadenkreuzmitte geht.

Übungsgerät. Für die Richtübungen on Modellen mit ungesteuerten Visieren wird folgendes Übungsgerät benötigt:

a) Ziel-MG, aus Holz in Form des MG 15 oder als Visierträger hergestellt und durch ein Gelenk auf einem in der Höhe verstellbaren Rohrständer (Dreibein) befestigt. Im richtigen Augenabstand sind Zielstachel und Kreiskorn des V 65 aufgesetzt. Ein Pfeil gibt die eigene Flugrichtung an (Abb. 50).

b) Modell eines Erdzieles (Scheibe oder abgestelltes Flugzeug), mit einem Pfeil versehen, der die scheinbare Zielbewegung andeutet (Abb. 51).

c) Modell eines Flugzeuges (Jägers) i.-M. etwa 1:20 bis 1:50 je nach darzustellender Kampfentfernung und Größe des Unterrichtsraumes. Ein Modell 1:50 erscheint bei 8 m Raumlänge im Kreiskorn auf 400 m Entfernung. Die verlängerte Flugzeuglängsachse gibt die Zielbewegung an und ist zugleich ein Maßstab für die Vz. Der Arm ist dreh- und schwenkbar an einem Rohrständer befestigt. Am Drehpunkt ist ein weiterer Arm angebracht, der als Ve-Pfeil zu dem Vz-Pfeil i. M. 1:1,5 (360:540 km/h) stehen muß. Von dem Flugzeug aus läuft ein durch ein Gewicht straff gespannter roter Faden zum Ende des Ve-Pfeiles.

An dem Rohrständer wird zweckmäßig die Länge des Ve-Pfeiles durch zwei Ringmarken abgetragen und durch Zwischenmarken in 6 gleiche Teile geteilt (Ausschalten der volien Eigengeschwindigkeit = 6 Radien Vorhalt (Abb. 52).

d) Als Vergleichsgerät für die richtige Wahl des Haltepunktes ist das Zielbildmodell zu verwenden (Abb. 15).

e) Für die ersten Übungen ist das Vorhandensein der Entfernungsschätztafeln wichtig (Fl. Üb. 2-094).

Die Anzahl der benötigten Geräte richtet sich nach der Stärke der Gruppe. Als Anhalt kann gelten: 3 Schüler je Ziel-MG, 3—4 Ziel-MG je Modell.

Abb. 50: Ziel — MG V 65

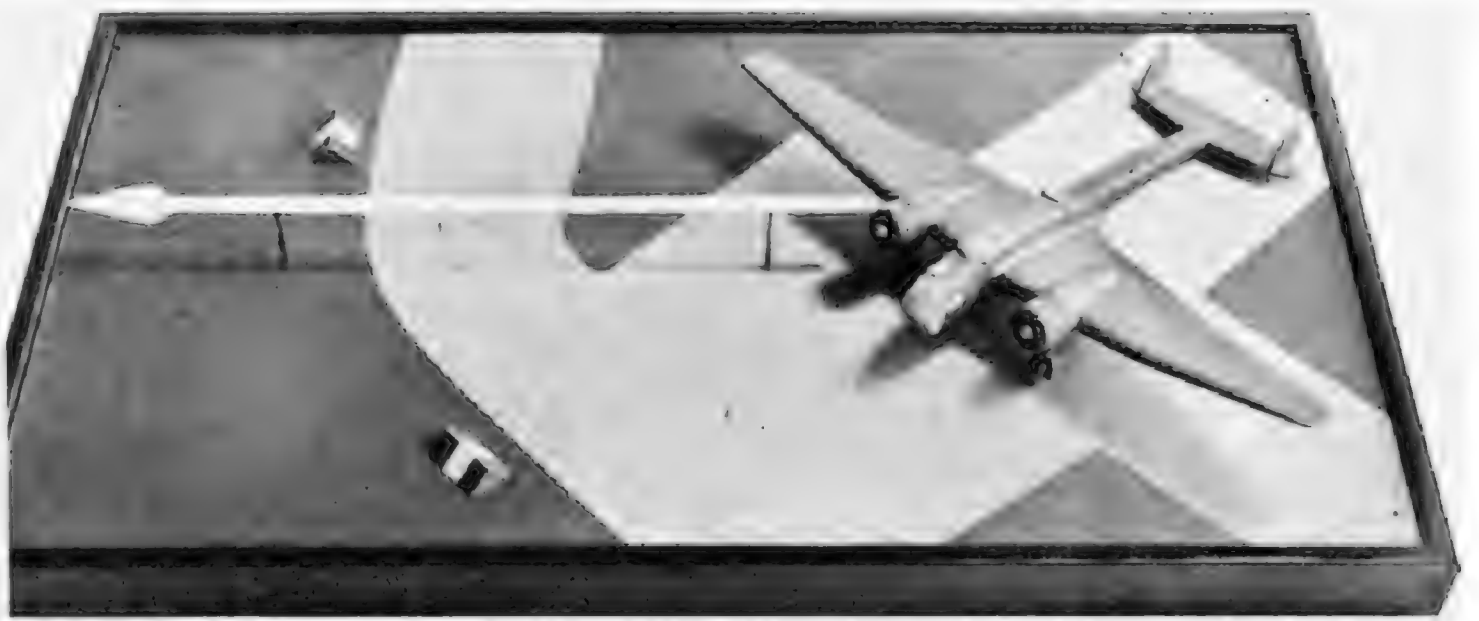


Abb. 51: Modell eines Erdziels

www. DEUTSCHE LUFTWAFFE .de

Modell eines Flugzeuges mit Angabe der V_e, V_z und V_{rel}

Abb. 52: Modell eines Flugzeugs (V 65)

d) **Anwendung des Gerätes.** Am Erdzielmodell läßt sich leicht darstellen, wie die dem Schützen erscheinende Länge des Ve-Pfeiles sich je nach dem Schußwinkel verkürzt, und daß die scheinbare Bewegung je nach Schußrichtung auf dem Längs- oder Querfaden oder schräg in Fadenkreuzmitte einläuft. Das eigene Flugzeug ist dabei im Horizontalflug befindlich anzunehmen.

Durch Einstellung der verschiedensten Lagen am Flugzeugmodell ist dem Schüler leicht zu zeigen, wie sich die Größe der scheinbaren Bewegung durch Addition oder Subtraktion der Anteile der Ve und Vz ergibt. Durch Vergleich der dem Schützen erscheinenden Länge des roten Fadens mit dem Ve-Maßstab am Rohrständer (angebrachte Marken) oder mit dem Zielmodell läßt sich die Anzahl der vorzuhaltenden Radien kontrollieren.

Obgleich sich an dem Gerät jede beliebige Angriffsart darstellen läßt, ist die Einstellung von willkürlichen Lagen nicht zweckmäßig. Es können sich dabei derart große Vorhaltwerte (im Grenzfall 15 Radien) ergeben, daß mit Treffern nicht gerechnet werden kann. Auch wird dadurch der Zweck der Übungen nicht erreicht, der dahin geht, daß der Schüler eine anschauliche Darstellung der in der Praxis erforderlichen Vorhaltwerte bekommen soll. Es sind daher hauptsächlich die **besonderen Ziellagen** einzustellen:

1) Zentralanflug
2) Rammkurs bzw. Ziel in scheinbarer Ruhe
3) Verfolgungskurve
4) Parallelanflug von hinten, Angriff auf Verbandsnebenmann.

Das eigene Flugzeug ist dabei im Horizontalflug befindlich anzunehmen.

Zum Abschätzen der dem Schüler sichtbaren Länge des roten Fadens hat sich der Schüler die erforderlichen Vorhalte so einzuprägen, daß er sie später gefühlsmäßig und schnell einstellen kann.

Bei Einstellung der besonderen Lagen am Modell sieht der Schüler an dem roten Faden deutlich, welche einfachen Richtverhältnisse dafür gegeben sind:

1) **Zentralanflug:** Länge des roten Fadens = 0, kein Vorhalt.
2) **Rammkurs:** Geschwindigkeitsanteile heben sich auf. Länge des roten Fadens = 0, kein Vorhalt.
3) **Verfolgungskurve:** Da Vz-Pfeil auf den Schützen zeigt, braucht nur Anteil der Ve berücksichtigt zu werden.
4) **Parallelanflug** von hinten, Angriff auf Verbandsnebenmann. Jeweils die Hälfte der bei 3) nötigen Vorhalte. Geringe Abweichungen vom Parallelflug sind ohne praktische Bedeutung.

Durchführung der Richtübungen. Zu den Richtübungen auf erdfeste Ziele wird das Modell auf den Fußboden gelegt und die Ziel-MG so aufgestellt, daß die Lagen des direkten Überfluges mit seitlicher Versetzung oder des Vorbeifluges entstehen. Die Ziel-MG können also in einem Kreis aufgestellt werden. Zunächst ist darauf zu achten, daß der Pfeil der Ziel-MG parallel aber umgekehrt zu dem Pfeil am Modell zeigt, da ja die scheinbare Zielbewegung der eigenen Bewegung entgegengerichtet ist. Je nach der daraus sich ergebenden Stellung des Pfeiles erfolgt das Richten aus dem A-, B- oder C-Stand (Abb. 53).

Bei den Richtübungen am Flugzeugmodell ist zu beachten, daß die Flugrichtungspfeile aller Ziel-MG gleichlaufen müssen, und daß der Ve-Arm des Modells parallel und entgegengesetzt gerichtet ist, wie es dem Bewegungsdreieck (vgl. Abb. 49) entspricht. Wie schon im vorstehenden näher begründet, ist es unzweckmäßig, Fälle einzustellen, die im Luftkampf als Angriffslagen nicht vorkommen und bei denen die Kurse windschief (ohne sich zu schneiden) zueinander liegen. Für solche Fälle bestehen keine Vorhalttabellen und die Vorhalte lassen sich nur am Modell selbst abschätzen. Auch kann der Schüler sich solche Lagen nicht einprägen. Das Modell ist daher stets so einzustellen, daß das Dreieck Ve — Vz — roter Faden möglichst flach erscheint. Die Ziel-MG stellen je nach Flugrichtung den A-, B- oder C-Stand dar. Die scheinbare Zielbewegung muß durch Fadenkreuzmitte gehen. Zur Kontrolle wird die

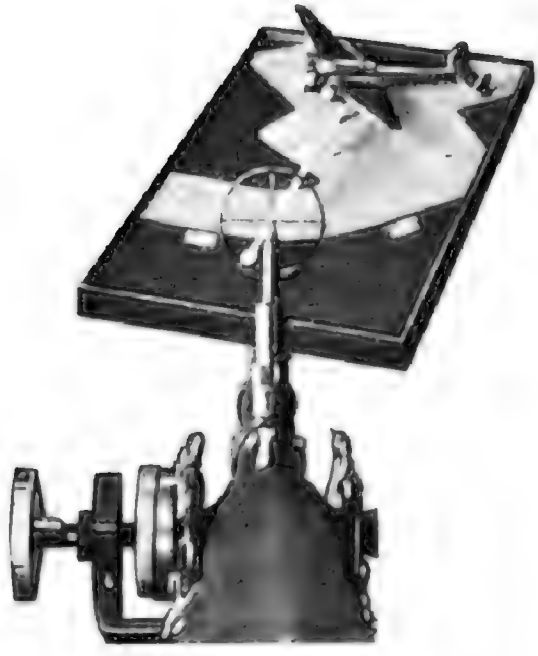


Abb. 53: Richtübung auf Erdziel (V 65)

gleiche Lage am Zielbildmodell eingestellt, wodurch sich der notwendige Vorhalt ergibt (Abb. 54 und 55). Die Richtübungen sind im wesentlichen auf die besonderen Ziellagen zu beschränken.

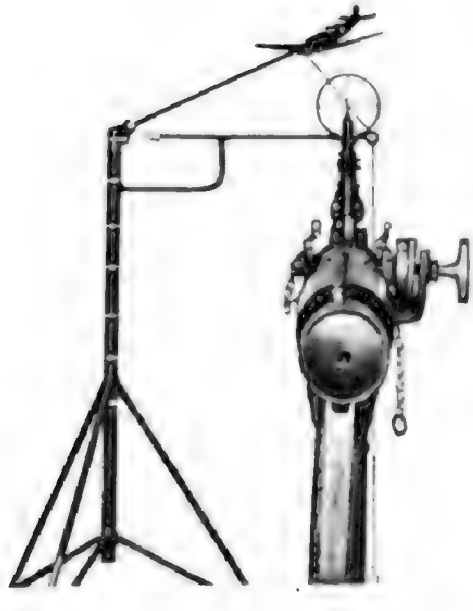


Abb. 54: Richtübung auf Flugzeug (V 65)

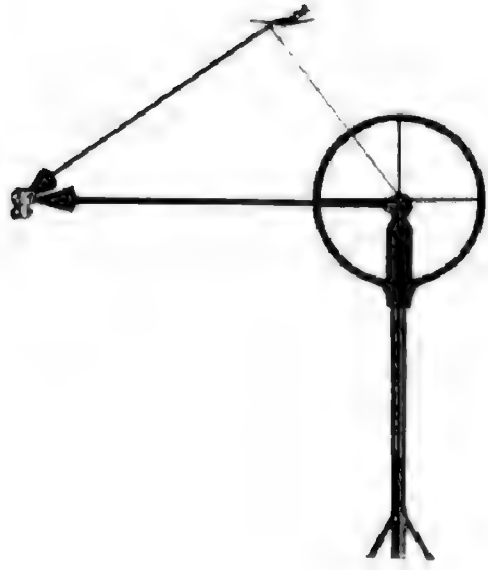


Abb. 55: Zielbildmodell (V 65)

Die Richtübungen für die besonderen Ziellagen (Zentralflug, Rammkurs, Verfolgungskurve, Parallelanflug auf Verbandsnebenmann) erfordern eine besondere Aufstellung der Ziel-MG. Aus Abb. 56 ist ersichtlich, daß für Stand 1 Zentralanflug, Stand 2 Rammkurs, Stand 3 Verfolgungskurve und für Stand 4 Anflug auf Verbandsnebenmann vorliegen. Vor allem können in dieser Aufstellung auch die Angriffe von oben oder von unten geübt werden.

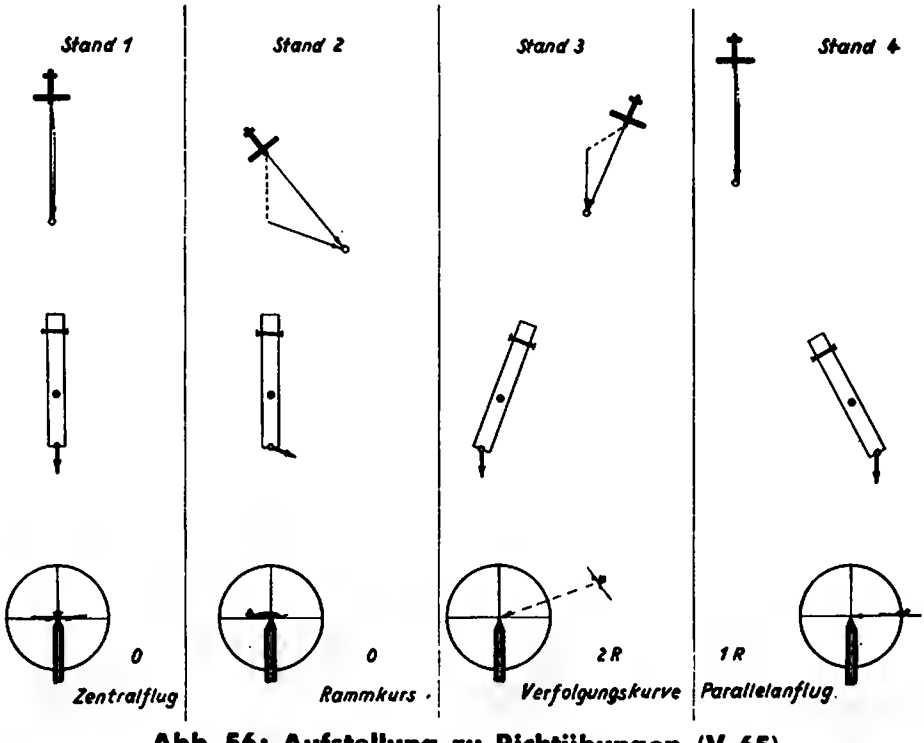


Abb. 56: Aufstellung zu Richtübungen (V 65)

Es tritt nur jeweils ein Schüler an ein MG. Durch den Lehrer wird die Lage bekanntgegeben. Z. B.: „Eigenes Flugzeug Do 217. Es werden abgestellte feindliche Flugzeuge mit Bordwaffen angegriffen. MG einrichten!" Oder: „Eigenes Flugzeug Ju 88, Angriff durch eine Spitfire. MG einrichten!" Der Schüler hat nun möglichst schnell mit dem entsprechenden Vorhalt so zu richten, daß der Pfeil des Erdzieles bzw. der rote Faden des Flugzeugmodelles durch Fadenkreuzmitte läuft. Nach 3 Sekunden befiehlt der Lehrer: „Zurücktreten!" Das Richten ist sofort abzubrechen und der Schüler tritt einen Schritt zurück. Der Lehrer kontrolliert jede Einstellung, wobei der Schüler die Lage, die Kampfentfernung und die Merkmale des Richtvorganges anzusagen hat. Z. B.: „Ich befinde mich im C-Stand einer Ju 88 und werde von einer Spitfire von hinten links angegriffen. Ich halte 2 Radien in der scheinbaren Zielbewegung vor!" Die Angabe „links" ist dabei in Flugrichtung gesehen, also spiegelbildlich zu machen, da der Flugzeugführer diese Seitenangabe für seine Maßnahmen braucht. Ferner sind dabei Trefferwahrscheinlichkeit, Täuschungen durch die Leuchtspur und Einsatz der Munition durchzusprechen. Nach Verstellung der MG wird Schützenwechsel durchgeführt (Kreislauf).

4. Richtübungen an Modellen mit Ve-gesteuerten Visieren (Ve 22 und Revi)

a) **Zweck der Richtübungen an Modellen.** Die Schießlehre hat dem Schüler die Grundlagen vermittelt, die ihn die Notwendigkeit des Vorhaltens erkennen lassen. Das Grundsätzliche des Richtverfahrens mit Ve-gesteuerten Visieren ist ihm bekannt.

Als erster Schritt in die Praxis sollen Richtübungen an Modellen durchgeführt werden. Sie ermöglichen die genaue, vom Lehrer kontrollier-

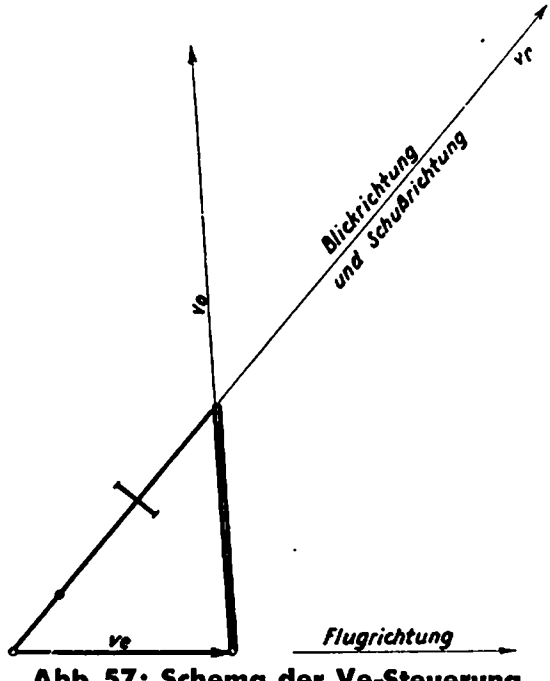


Abb. 57: Schema der Ve-Steuerung

bare Anwendung des Richtverfahrens und geben dem Schüler ein räumliches, wirklichkeitsnahes Bild der dargestellten Kampflage und Kampfentfernung.

Mit fortschreitender Übung lernt der Schüler ohne Berechnungen gefühlsmäßig schnell zu richten.

b) **Grundgedanke der Modelle.** Die Ve-gesteuerten Visiere schalten die Eigengeschwindigkeit aus und machen damit zugleich den Schützen frei von der durch die Eigengeschwindigkeit verursachten scheinbaren Zielbewegung (Abb. 57).

Beim Richten auf erdfeste Ziele fällt daher ein Vorhalt weg. Es erübrigt sich aus diesem Grunde, besondere Erdzielmodelle anzufertigen.

Auch das Richten auf Flugzeuge erfolgt ohne Berücksichtigung der Eigengeschwindigkeit und der scheinbaren Zielbewegung. Es ist lediglich der Vorhalt für die Zielgeschwindigkeit in Richtung der Zielbewegung zu wählen (Abb. 58).

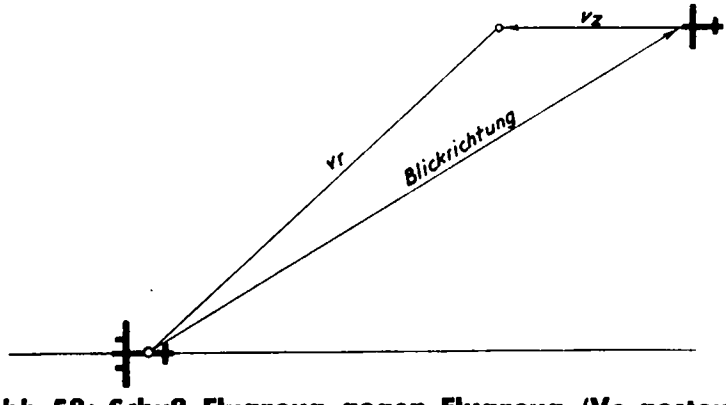


Abb. 58: Schuß Flugzeug gegen Flugzeug (Ve-gesteuert)

Die Größe des Vorhaltes ergibt sich aus der Fluglage des Zielflugzeuges und kann durch Vergleich mit Zielbildern, mit den Zielbildmodellen für Ve 22 oder Revi oder durch besonders dafür geeichte Modelle festgelegt werden.

Das zum Richten benötigte Ziel-MG braucht nicht mit einer Ve-gesteuerten Visiereinrichtung versehen zu sein, da die Laufrichtung gleichgültig ist und das Ausschalten einer angenommenen Eigengeschwindigkeit nichts an dem Richtverfahren ändern würde. Es kommt lediglich darauf an, dem Schüler das Visierbild (Kreiskorn — Zielstachel) wirklichkeitsgetreu zu geben.

Für das Richten mit Revi ist wegen der Unabhängigkeit des Revis von der Waffe ein Ziel-MG überflüssig. Es genügt das Revi allein. Bei den normalen Revis scheint dem Schützen das leuchtende Abkommen mit dem Vorhaltekreis in etwa 300 m Entfernung zu liegen. Da bei den Richtübungen mit dieser Einstellung ein falsches Bild entstehen und das Abkommen sich bei Versetzung des Auges verschieben würde, sind Übungsrevis mit einer Einstellung auf 6 m Entfernung zu benutzen. Die Ve-Steuerung des Revis ist, wie oben begründet, überflüssig und wird nur angenommen.

c) **Übungsgerät.** Für die Richtübungen an Modellen mit Ve-gesteuerten Visieren werden benötigt:

1) Ziel-MG, aus Holz in Form des MG 15 oder als Visierträger hergestellt und durch ein Gelenk auf einem in der Höhe verstellbaren Rohrständer (Dreibein) befestigt. Im richtigen Augenabstand ist der Visierträger des Ve 22 mit Zielstachel und Kreiskorn aufgesetzt. Ein Pfeil gibt die eigene Flugrichtung an (Abb. 59).

Abb. 59: Ziel — MG Ve 22

Abb. 60: Übungsrevi

2) Revi 16 B auf 6 m eingestellt, auf einem Rohrständer (Dreibein) dreh- und schwenkbar befestigt. Als Stromquelle kann ein Sammler, besser ein Tronsformator für Netzanschluß benutzt werden (Abb. 60 u. 61). Das Übungsrevi ist auf dem Nachschubdienstweg unter Fl.Üb. Nr. 27-944 anzufordern.

Abb. 61: Übungsrevi

3) Flugzeugmodell im Maßstab 1 : 20 bis 1 : 50 je nach darzustellender Kampfentfernung, auf einem in der Höhe durch mehrere ineinandergefügte Rohre verstellbaren Rohrständer (Dreibein) dreh- und schwenkbar gelagert (Abb. 62). Ein Vz-Pfeil kann angebracht werden, um dem Schüler das Vorhalten in Flugzeuglängsachse bei Beginn der Übungen zu erleichtern.

4) Als Vergleichsgeräte für die richtige Wahl des Haltepunktes sind Zielbildmodelle zu verwenden (Abb. 27, 28) oder

5) ein Flugzeugmodell, dessen Fluglage zum Schüler in Vorhaltwerten gemessen und angezeigt wird oder

6) Schautafeln der verschiedenen Fluglagen (Abb. 25).

Abb. 62: Flugzeugmodell

7) Für die ersten Richtübungen wichtig ist das Vorhandensein der Entfernungsschätztafel (Fl. Üb. Nr. 2-903).

Zu 5) ist von der Schießschule der Luftwaffe das **„Übungsgerät für Vorhalte im Luftkampf"** (Abb. 63) entwickelt worden, das sich besonders zur Durchführung von Richtübungen eignet und dem Schüler die notwendigen Vorhalte gut einprägt.

Die Anwendung ist in der Gebrauchsanweisung beschrieben. Das Gerät wird auf dem Nachschubdienstweg unter Fl. Üb. Nr. 93-926 geliefert.

Die Anzahl der benötigten Geräte richtet sich nach der Stärke der Gruppe. Als Anhalt kann gelten: 3 Schüler je Ziel-MG, 4—6 Ziel-MG je Modell.

Abb. 63: Übungsgerät für Vorhalte im Luftkampf (Fl. Üb. 93—926)

d) **Anwendung der Geräte.** Die Aufstellung der Modelle und Zielgeräte richtet sich nach der darzustellenden Kampflage und Kampfentfernung; sie unterliegt keinen Einschränkungen. Es sind jedoch insbesondere Lagen darzustellen, die den häufigsten Angriffsarten der Jäger entsprechen. Das **Ziel** der Übungen bleibt, dem Schüler **Richterfahrungen** beizubringen, die für die Angriffslagen besonders wichtig sind. Vorhalte von 3—6 Radien lassen sich ohnehin bei der erforderlichen Schnelligkeit nur sehr ungenau anbringen.

Wegen der nur sehr groben Vorhaltschätzungen sind ausschließlich für alle gesteuerten Visiere **Vorhalte von 0 bis 6 Radien** zu wählen, wie in folgender Tobelle angegeben:

Flug-winkel	Kennzeichen	Vorhalt
0°	Flugzeug von vorn	0 R*)
10°	Rumpf auf 1/6 verkürzt.....	1 R*)
20°	Rumpf auf 2/6 verkürzt.....	2 R*)
30°	Rumpf auf 3/6 verkürzt, Leitwerk Mitte Fläche...	3 R*)
40°	Rumpf auf 4/6 verkürzt.....	4 R
55°	Rumpf auf 5/6 verkürzt.....	5 R
90°	Flugzeug von der Seite, Rumpf in voller Länge	6 R

Die mit *) versehenen Lagen sind hauptsächlich zu üben. Der Flugwinkel wird nicht geschätzt und braucht daher den Schülern nicht besonders erklärt zu werden.

Die Richtübungen sind durch **Vorhaltschätzungen** vorzubereiten, wozu zweckmäßig ein geeichtes Modell benutzt wird (Abb. 63). Die Schätzübungen haben den Vorteil, daß sie für 20 bis 30 Schüler zu gleicher Zeit und in großer Zahl durchgeführt werden können. Erfahrungsgemäß lernt der Schüler sehr schnell die Fluglage eines Flugzeuges mit Bezug auf den Vorhalt zu beurteilen, ohne erst den Flugwinkel schätzen und den Vorhalt danach aus Tabellen feststellen zu müssen. Mit der Fähigkeit, *den Vorhalt zu schätzen,* kommt der Schüler zu den **Richtübungen.** Er lernt nun, den geschätzten Vorhalt mit Hilfe des Visiers nach Größe und Richtung einzustellen. Außerdem soll dabei die Kampfentfernung grob geschätzt werden.

Jede Vorhaltschätzung und jede Richtübung ist vom Lehrer zu kontrollieren. Anschließend ist die Kampflage bezüglich der taktischen Abwehrmaßnahmen und der Trefferaussichten der Kampfmaschine und des Jägers durchzusprechen.

e) Durchführung der Übungen.

oa) **Vorhalt-Schätzübungen.** Das Flugzeugmodell wird zweckmäßig in 6—10 m Entfernung so aufgestellt, daß es gegen einen hellen Hintergrund silhouettenartig wirkt. Die Schüler sind mit geringer Frontbreite (dafür in die Tiefe gestaffelt) aufzustellen, damit die jeweils eingestellte Fluglage für alle Schüler etwa gleich ist (Abb. 64).

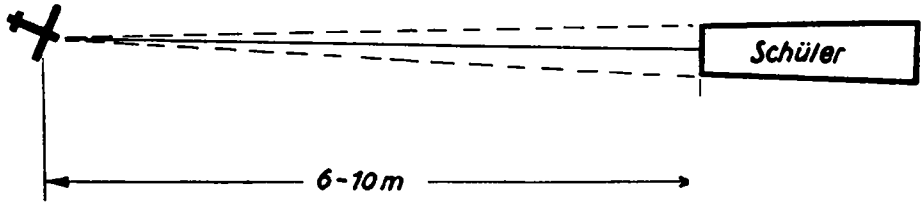


Abb. 64: Aufstellung zu Vorhaltschätzübungen

Mit dem „Übungsgerät für Vorhalte im Luftkampf" (Fl. Üb. Nr. 93—926) können die Schüler in 6 m Frontbreite aufgestellt werden, da das Gerät den Vorhalt für jeden Schüler anzeigt.

Zuerst werden die Grenzlagen 0° Flugwinkel und 90° Flugwinkel, also Vorhalt 0 und Vorhalt 6 R, eingestellt und erklärt. Das Modell ist dazu nicht nur in der Horizontalen, sondern auch in der vertikoler Ebene zu drehen und in Schräglage zu zeigen.

Danach wird gezeigt, wie der Vorhalt zu Beginn der Drehung von 0° auf 90° schnell, dann langsamer wächst. Ferner kann dabei erklärt werden, daß bei grober Schätzung der Vorhaltwert 1 R von 5° bis 15° Flugwinkel, der Vorhaltwert 2 R von 15° bis 25° Flugwinkel gilt usw. Erfahrungsgemäß sind aber die Schüler mit der Zeit in der Lage, auch **Zwischenwerte** zu schätzen (½ R, 1½ R). Diese Fähigkeit ist besonders zu beachten, da hierdurch eine Steigerung der Genauigkeit des Richtverfahrens erreicht wird.

Nach den Erklärungen beginnt das Schätzen der vom Lehrer einzustellenden Lagen. Nach jeder Schätzung und deren Kritik ist die Lage zu ändern. Die Schüler werden abgefragt, damit sie gezwungen sind, laufend zu schätzen. Dabei ist die **gefühlsmäßige** Beurteilung der „Massigkeit" des Schattenrisses gegen den hellen Hintergrund der überlegenden Beurteilung vorzuziehen. Es ist daher **schnell** zu **schätzen.** Die Werte sind nicht in Flugwinkeln, sondern in Radien anzusagen. Die Stellung des **Leitwerkes** zur Fläche bietet einen gewissen Anhalt, z. B. Leitwerk Mitte Fläche = 3 R (Abb. 65).

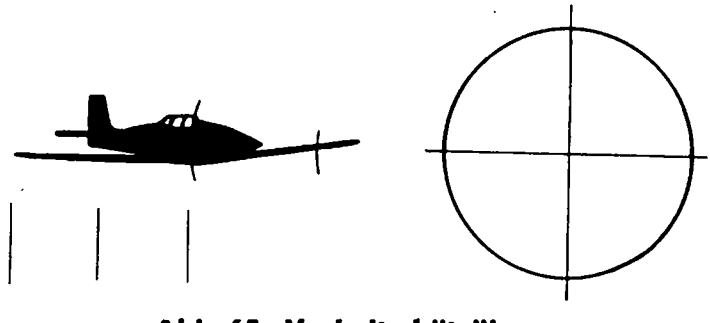


Abb. 65: Vorhaltschätzübung

bb) **Richtübungen.** Zu den Richtübungen gibt der Lehrer die Lage bebekannt, z. B. „Eigenes Flugzeug Ju 88, angreifender Jäger Spitfire". Durch grobe Schätzung der Kampfentfernung mit Hilfe des Vorhaltekreises kann sich der Schüler die Angriffsdauer aus der Übergeschwindigkeit des Jägers überschlagsweise berechnen.

Der Schüler hat sofort auf den Befehl: „MG einrichten!" die Fluglage des Jägers zu beurteilen und den geschätzten Vorhalt in der Flugrichtung des Zieles anzubringen. Mit fortschreitender Übung ist die **Zeit** dafür auf 2—3 Sekunden zu begrenzen. Der Lehrer hat darauf zu achten, daß der Schüler bei den Richtübungen mit Ve-Visier den richtigen **Augenabstand** vom Visier hat, da sich mit wechselndem Abstand der Vorhalt verändert. Das Ziel-MG ist also so zu handhaben wie die Waffe im Flugzeug.

Der Schüler tritt auf Befehl vom Gerät zurück und die Einstellung bleibt bestehen, bis sie vom Lehrer kontralliert ist.

Bei der **Kontrolle** hat der Schüler die Lage zu wiederholen und dabei die besonderen Merkmale des Richtverfahrens anzusagen, z. B.:

„Ich befinde mich im C-Stand einer Ju 88 und werde von hinten links (in Flugrichtung gesehen) von einer Spitfire angegriffen. Ich halte 2 Radien in Gegnerlängsachse vor. Kampfentfernung 300 m, der Angriff dauert etwa 4 Sekunden. Die Eigengeschwindigkeit meines Flugzeuges habe ich an meinem Visier eingestellt."

Nach Kontrolle aller Einstellungen werden die Ziel-MG (bzw. Revi) verstellt, dann wird Schützenwechsel befohlen (Kreislauf).

Bei der Kontrolle ist außer der richtigen Vorhaltgröße besonders darauf zu achten, daß die Flugzeuglängsachse auf Fadenkreuzmitte zeigt, denn die genaueste Vorhaltschätzung ist sinnlos, wenn die Garbe über oder unter dem Ziel vorbeigehen würde.

5. Richtübungen mit Doppel-Ve-Visier

Nachdem der Schütze die Größe des Vorhaltes nach der Fluglage des Zielflugzeuges richtig schätzen gelernt hat und diesen Vorhalt in verlängerter Flugzeuglängsachse richtig einstellen kann, wird er durch die Richtübungen mit Doppel-Ve-Visier gezwungen, einen sich schnell ändernden Vorhalt zu schätzen und einzustellen.

Die Richtübungen mit Doppel-Ve-Visier werden am Start während des Flugdienstes auf startende und landende Flugzeuge durchgeführt.

Abb. 66 zeigt die Anordnung des Übungsgerätes mit 2 Revis.

Die beiden Visiere müssen **justiert** sein. Während der Schüler mit dem einen Visier richtet, kontrolliert der Lehrer den gewählten Vorhalt nach Richtung und Größe mit dem anderen Visier. Dabei ist zweckmäßig, daß der Schüler beim Richten den gewählten Vorhalt laufend ansagt: „2 Radien, — 1½ Radien, — 1 Radius" usw., je nach der Fluglage des Zieles.

Abb. 66: Doppel-Revi

Nach demselben Prinzip können Richtübungen mit Dappel-Revi in modernen Lafetten (HD 151) durchgeführt werden.

6. Ziel- und Richtübungen mit Lichtzeigergerät

a) **Allgemeines:** Die Ziel- und Richtübungen mit Lichtzeigergerät sind ausbildungsmäßig die Fortsetzung der Richtübungen an Modellen. Der Film stellt zwar die Luftkampflagen nicht räumlich dar, bietet aber dafür den **zeitgerechten Ablauf** des Luftkampfes. Der Schütze wird dadurch zum schnellen Richten gezwungen.

b) **An Geräten werden benötigt:**

1) Ziel-MG mit justiertem Lichtzeigergerät und justierter Visiereinrich tung mit Polarisationsfilter. Als Visiereinrichtung kann das V 65, Ve 22 oder Revi benutzt werden.
2) Filmvorführgerät Kinox.
3) Bildwand mit Aluminium-Bronze präpariert.
4) Zielfilme für ungesteuerte bzw. Ve-gesteuerte Visiere.

Die Geräte und ihre Aufstellung und Justierung sind in der **D. (Luft) T.6950, Teil 1 und Beiheft** beschrieben.

c) **Grundgedanke des Geräts.** Die Zielfilme zeigen verschiedene Angriffslagen. Der richtige Haltepunkt ist bei den ersten Anflügen einkopiert, ebenso die Kampfentfernung. Bei den weiteren Anflügen fällt der Haltepunkt und die Entfernungszahl weg. Der Schüler richtet mit dem MG unter Anbringung des Vorhalts und schießt mit kurzen Feuerstößen. Bei jedem Abziehen wird das Lichtzeigergerät eingeschaltet. Der auf der Bildwand entstehende Lichtpunkt muß auf den einkopierten Haltepunkt zeigen, bzw. muß seine Lage bei den weiteren Anflügen vom Lehrer beurteilt werden. Der Lichtstrahl dient also nur zum Anzeigen des vom Schützen gewählten Vorhalts, er soll nicht den Schuß oder die Leuchtspur darstellen.

Das Polarisationsfilter kann durch Drehen in seiner Ebene so eingestellt werden, daß der Schütze den auf der Bildwand sich zeigenden Lichtpunkt nicht sehen kann, während er für den Lehrer und die anderen Schüler sichtbar bleibt.

d) **Anwendung des Geräts.** Die Ziel- und Richtübungen gliedern sich in drei Abschnitte: Zunächst soll der Schüler lernen, seine Waffe unter Beachtung des richtigen Vorhalts mit der Zielbewegung mitzuführen. Zu diesem Zweck gibt der Schütze „Dauerfeuer", so daß man die Mitführbewegung an dem wandernden Lichtstrahl beobachten kann. Das Polarisationsfilter wird zunächst so eingestellt, daß der Schüler den Lichtpunkt sehen kann.

Bei weiterer Ausbildung muß der Schüler in kurzen Feuerstößen die Waffe mitführen, ohne den Lichtpunkt zu sehen und die Lage und Entfernung in Ei.-V.-Sprache ansagen.

Zum Schluß der Ausbildung ist nur noch auf Filme ohne Vorhaltpunkte und Entfernungsangaben zu zielen unter Beachtung des **taktisch richtigen Verhaltens,** d. h. Feuereröffnung auf 600 m, kurze Feuerstöße, stichwortartige Ansage der Lage, Vermeiden des Beschusses der eigenen Maschine (Leitwerk).

e) **Durchführung der Übungen.** Der Filmvorführapparat Kinox wird von einem ausgebildeten Vorführer (Vorführschein D) bedient. Hinter dem Ziel-MG steht jeweis nur 1 Schütze und der ihn ablösende Schüler. Die übrigen Schüler sind so zu setzen, daß sie die Übungen gut verfolgen können. Der Lehrer steht im Rücken der Klasse und beobachtet ebenfalls den Ablauf der Übung. Bei Sichtbarwerden des Jägers meldet der Schütze in mittelstarker deutlicher Sprache (Ei. V.): „Jäger von hinten links 800 m". Die Angabe „links" muß spiegelbildlich, also auf *die Flugrichtung des eigenen Flugzeuges bezogen, erfolgen, damit der* Flugzeugführer ein genaues Bild der Lage erhält. Bei 600 m Kampfentfernung beginnt der Schütze mit kurzen Feuerstößen den Beschuß. Änderungen der Lage werden jeweils in knapper Form gemeldet, wie: „Jäger hinter dem Leitwerk, 400 m", oder: „Jäger dreht nach rechts unten ab". Der **Lehrer** kritisiert laufend das Verhalten des Schülers. Er hat besonders scharf auf Beschuß des eigenen Flugzeuges zu achten. Nach zwei oder drei Anflügen wird Schützenwechsel befohlen. Der Schütze begibt sich auf seinen Platz, der ablösende Schütze tritt an das Gerät und der nächste tritt dahinter. Die Pausen beim Wechseln der Filmrollen sind zur Kritik und zu Erklärungen durch den Lehrer auszunutzen.

7. Richtübungen mit MBK 1000 B

a) **Allgemeines.** Die MBK 1000 B gestattet die Durchführung von Richtübungen. Ihre Anwendung ist nur sinnvoll, wenn die Filme sofort entwickelt werden können (Bildstelle), so daß die Auswertung und Besprechung der Übungen möglichst am gleichen Tage durchgeführt werden kann. Ferner müssen geeignete Flugzeuge zur Verfügung stehen. Die MBK 1000 B ist eine für Zielübungszwecke äußerlich besonders geformte, im übrigen aber normale Filmkammer. Wird die Visierlinie so justiert, daß sie sich mit der optischen Achse in Zielentfernung, also im allgemeinen in großer Entfernung, schneidet (beide Linien verlaufen in diesem Falle parallel), so wird ein von der Visierlinie angeschnittener Punkt bei der Aufnahme in der Bildmitte erscheinen.

Beim Zielen soll die Visierlinie auf den Haltepunkt zeigen. Die Kammer gibt also auf jedem Bilde bei richtiger Justage durch die Bildmitte den von dem Schützen gewählten Haltepunkt an. (L. Dv. 319/2.)

Der Haltepunkt wird bestimmt:

bei ungesteuerten Visieren durch die scheinbare Zielbewegung und

bei Ve-gesteuerten Visieren durch die durch den Flugwinkel bestimmte Lage des Zieles.

Aus den Aufnahmen der MBK 1000 B kann die dem Schützen erscheinende Zielbewegung in bezug auf sein Flugzeug nicht erkannt werden. Somit kann auch nicht entschieden werden, ob der Schütze mit einem ungesteuerten Visier den richtigen Haltepunkt gewählt hat, bzw. ob das Zielflugzeug an der richtigen Stelle im Bilde erscheint.

Hingegen kann aus der Aufnahme des Zielflugzeuges die Fluglage geschätzt und damit die Wahl des Haltepunktes beim Schießen mit Ve-gesteuerten Visieren kontrolliert werden. Mit der MBK 1000 B lassen sich somit **nur Zielübungen mit Ve-gesteuerten Visieren** durchführen. Für ungesteuerte Visiere (V 65) ist sie unbrauchbar.

Aus diesem Grunde wird die MBK 1000 B auf dem hinteren Visierfuß mit der Visierleiste des Ve 22 versehen, wie es Abb. 67 zeigt. Es kann auch ein Revi aufgesetzt werden. Die Justage erfolgt entsprechend der L. Dv. 319/2, G II.

Die Kammer stellt also Zielbilder her, so wie sie der Schütze im jeweiligen Augenblick bei richtigem Zielvorgang sieht. (L. Dv. 319/2, Abb. 20 und 21.)

b) **Die Übungsmöglichkeit mit einer Filmbildkammer.** Nach dem im vorhergehenden Abschnitt Gesagten lassen sich mit der MBK 1000 B Ziel- und Richtübungen auf bewegte Ziele durchführen, bei denen die direkte Kontrolle des Schülers durch den Lehrer nicht ohne weiteres mehr möglich ist. Die Zieldarstellung muß durch normale Flugzeuge geschehen, da die Aufnahmen bewegter Modelle auf Grund der geringen Entfernung zu grobe Parallaxenfehler aufweisen und somit nicht auswertbar sind.

Erdfest läßt sich die Kammer auf einem Behelfspivot (Abb. 67) anbringen oder in einen abgestellten Flugzeugrumpf einbauen. Der erdfeste Stand wird entweder von einem Flugzeug in befohlener Form angeflogen oder am Start bei Flugbetrieb aufgebaut. Übungen an startenden oder landenden Flugzeugen sind aber in ihrer Mannigfaltigkeit beschränkt.

MBK 1000 B mit Visierleiste Ve 22

Abb. 67: MBK 1000 B

Beim Einbau in das **Flugzeug** können ganze Luftkampfübungen geflogen werden, wobei der Bordschützenschüler in allen Phasen kontrollierbare Zielübungen entsprechend taktischer Weisungen durchzuführen hat. Bei Einbau einer ESK 2000 B in das angreifende Jagdflugzeug läßt sich darüber hinaus durch Uhrenvergleich feststellen, wer den Gegner zuerst und am häufigsten richtig im Visier erfaßt hat.

Außer dem Richtverfahren wird hierbei noch das Mitführen der Waffe mit der Auswanderungsbewegung des Zieles geübt. Die übrigen Punkte des Schießverfahrens jedoch entfallen.

Neben den Übungsmöglichkeiten für das Richt- und Schießverfahren ist bei den Luftkampfübungen mit MBK 1000 B die natürliche Zieldarstellung, die bislang für den scharfen Schuß nicht gelungen ist, von besonderem Vorteil. Der Schüler lernt die Taktik des Gegners aus eigener Anschauung kennen und kann sich an die eigenen taktischen Notwendigkeiten (rechtzeitige Feuereröffnung, Abwehrbewegungen des eigenen Flugzeuges usw.) gewöhnen. Andererseits darf nicht vergessen werden, daß die Schießtechnik hierbei in ihren Hauptpunkten (Abkommen- und Leuchtspurbeobachtung) nicht übbar ist. **Übungen mit der MBK 1000 B können also das Schulschießen aus dem Flugzeug in keiner Weise ersetzen, sondern sind, soweit sie die Richt- und Schießverfahren betreffen, nur als Vorübungen zum scharfen Schuß zu werten.**

Durchführung der Ziel- und Richtübungen. Als Zielgeschwindigkeit wird einheitlich eine mittlere Geschwindigkeit angenommen, ohne Rücksicht darauf, ob ein- oder mehrmotorige, langsame oder schnelle Flugzeuge zur Zieldarstellung verwandt werden. Einmotorige Flugzeuge sollen als Jäger, zweimotorige Flugzeuge als Zerstörer angesprochen werden. Im Hinblick auf die Möglichkeiten bezüglich der Genauigkeit des Richtverfahrens wird kein Unterschied zwischen Jagdflugzeug (etwa 540 km/h) und Zerstörerflugzeug (etwa 450 km/h) gemacht. Somit werden grundsätzlich an allen zu Zieldarstellung zur Verfügung stehenden Flugzeugen die Vorhalte geübt, die in „Schießlehre" angegeben sind (0—6 Radien).

Die Aufgabe des Schützen bleibt es also, durch Abschätzen der Fluglage Vorhalt und Haltepunkt zu bestimmen, in der richtigen Entfernung (etwa ab 600 m) die Kammer in kurzen Bildserien zu betätigen (in kurzen Feuerstößen zu „schießen") und dabei den Vorhalt laufend, entsprechend der Änderung der Fluglage, neu zu wählen, so daß möglichst viele richtige Zielbilder entstehen.

Mit der MBK 1000 B werden folgende Übungen, bei Bedarf zu wiederholten Malen, durchgeführt:

1. (Übung A 30—A 32.) Vorbereitende Ziel- und Richtübungen zum Beschuß von Zielen (Schulschießen, Übung 30—32) aus dem Flugzeug.
2. (Übung B 15 und B 16.) Vorbereitende Ziel- und Richtübungen zum Beschuß bewegter Ziele (Schulschießen, 15. und 16.).
3. (C 1.) Luftkampfübung mit Ziel- und Richtübungen.

Außerdem können bei Flugdienst am Start zusätzliche Zielübungen durchgeführt werden, für die die gleichen Grundsätze wie für die Übungen 1—3 gelten.

Zu 1:

Die Übungen werden wie die 30. bis 32., jedoch auf am Platzrand aufgestellte Scheiben durchgeführt. Die Anflüge werden mit Hilfe einer **Uhr**

vom Lehrer registriert. Die in der Kammer befindliche, auf richtigen Gang kontrollierte Uhr bewirkt auf den Aufnahmen die gleiche Zeitangabe. Auf diese Weise lassen sich die zu den Bildstreifen gehörenden Schützen ermitteln.

Zu 2:
Die Übungen werden ebenfalls am Platze durchgeführt. Die Kammer, besser mehrere Kammern, werden auf freiem Gelände oder an erhöhter Stelle (Hallendach) aufgestellt. Ein beliebiges einmotoriges Flugzeug fliegt Zieldarstellung. Die Anflugformen sind nach Abb. 68 festzulegen. Die zu den Bildstreifen gehörenden Schützen werden durch Zeitnehmen ermittelt.

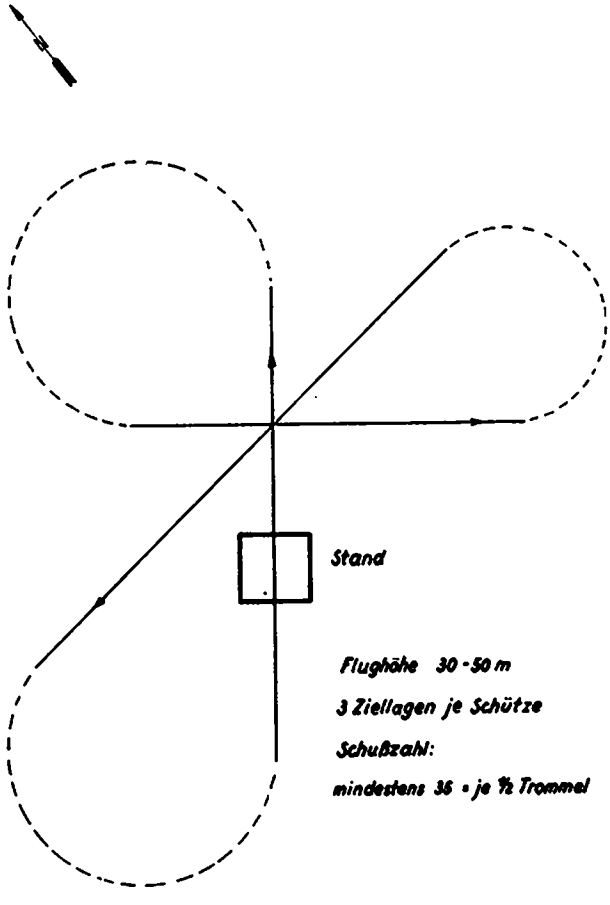


Abb. 68: Anflüge für MBK-1000-Übungen

Zu 3:
Die Kammer wird in den B-Stand des zur Durchführung vorgesehenen Flugzeuges eingebaut. Die im Verband (Kette) fliegenden Übungsflugzeuge werden von einem geeigneten Zielflugzeug angegriffen.
1. Anflug von oben, 2. Anflug von rechts, 3. Anflug von links. Das Beschriftungsschild ist mit dem Flugzeugkennzeichen zu versehen. Mit Hilfe der Anflugzeiten werden die Schützen später ermittelt.

d) **Auswertung der Filmstreifen.** Nach Entwickeln der Zielbilder werden die Namen der zugehörigen Schüler durch Vergleich der Uhrzeiten festgestellt und auf dem Bildstreifen vermerkt. Bei der ersten Durchsicht der Bildstreifen werden die Bilder, auf denen das Ziel nicht wahrzunehmen ist oder der Haltepunkt offensichtlich falsch gewählt wurde (verlängerte Flugzeuglängsachse weit außerhalb Fadenkreuzmitte, Flugrichtung aus der Mitte hinausweisend), mit einem Zeichen versehen und später nicht mehr ausgewertet (Abb. 69).

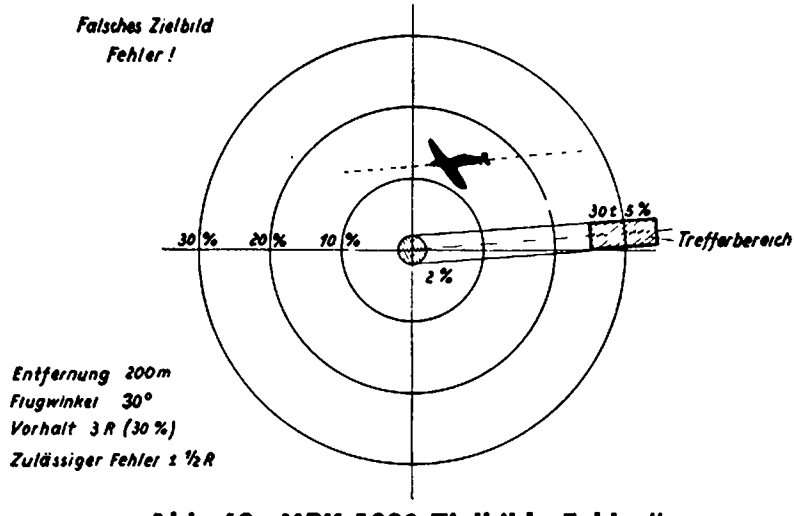


Abb. 69: MBK-1000-Zielbild „Fehler"

Nunmehr wird auf den zur Auswertung verbleibenden Bildern festgestellt, ob die Flugzeuglängsachse annähernd die Fadenkreuzmitte (2-%-Kreis, Abb. 70) schneidet. Der 2-%-Kreis stellt in 100 (400) m Entfernung eine Auftrefffläche von 2 (8) m Durchmesser dar.

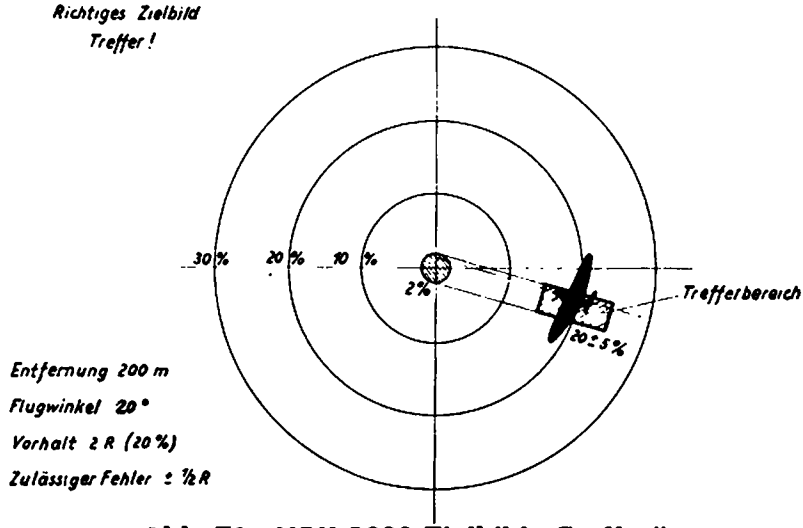


Abb. 70: MBK-1000-Zielbild „Treffer"

Mit Hilfe einer Flugwinkeltafel wird ferner der entsprechende Vorhalt bestimmt. Liegt das Zielbild unter Einbeziehung einer zulässigen Abweichung von ± 5% am zugehörigen Haltekreis, so gilt die Aufnahme als Treffer und wird als solche vermerkt (Abb. 70).

Die Auswertung wird am zweckmäßigsten durch einen **Auswertetrupp** bearbeitet, damit die Filme möglichst schnell zum Unterricht (am gleichen Toge) zur Hand sind. Eine Überspitzung der Auswertegenauigkeit ist sinnlos, da erstens die Vorhalte seitens des Schützen nur grob geschätzt werden können und zweitens der Auswerter kaum bessere Werte aus Aufnahmen ablesen kann.

Im übrigen liegt der Hauptwert der Zielbilder in einer vernünftigen **Besprechung** seitens des Schießlehrers. Einhalten der Schußentfernung, Feuereröffnung, Zahl der Feuerstöße, Schnelligkeit der Feuerstoßfolge im Verein mit der Wahl vernünftiger Vorhalte geben ein gutes Bild, inwieweit der Schüler die taktischen Belange des Luftkampfes und das Richtverfahren beherrscht.

In der Schießkladde wird unter Schußzahl die Gesamtbildzahl eingetragen. Nach der festgestellten Trefferzahl werden die „Trefferprozente" ermittelt und ebenfalls in der Schießkladde vermerkt. Die Anlage einer besonderen Schießkladde ist nicht notwendig.

Bewertung der Richtübungen mit MBK 1000 B. Die Bewertung muß schnell erfolgen können, **da nur am Übungstage noch vorgeführte und durchgesprochene Filme Lehrwirkung haben.** Die Übungen werden nach Trefferprozentzohlen mit den Noten „Gut", „Genügend" und „Nicht Genügend" bewertet.

Zum Zählen der Bildschüsse dient zweckmäßig ein „Bildmaßstab", der mit einfachen Mitteln herzustellen ist (Holzleiste). Länge und Anzohl der abgegebenen Feuerstöße (Bildserien) sind aus der Stellung der Stoppuhr oder an Hand der überdeckten Bilder (Doppelbelichtungen) zu ermitteln. Mit Hilfe der Prozentkreise und der Ausdehnung des beschossenen Zieles läßt sich die Kampfentfernung erkennen und somit beurteilen, ob taktisch richtig geschossen wurde (Feuereröffnung, Länge der Feuerstöße, Einteilung der Munition).

Die Übung wird mit **„Gut"** bewertet, wenn bei taktisch richtigem Schießen etwa 50 % der je Ziellage abgegebenen Feuerstöße dos Ziel decken (± 5 % Abweichung von dem richtigen Vorhalt).

„Genügend" ist die Übung, wenn taktisch richtig geschossen wurde, keine groben Verstöße gegen das Richtverfahren gemacht wurden und nur weniger als 50 % deckende Feuerstöße vorhanden sind.

Bei groben Verstößen gegen die Ziel- und Richtlehre ist die Übung mit **„Nicht genügend"** zu bewerten.

Bei der Vorführung des Filmes vor den Schülern wird die Bewertung bekanntgegeben und der Filmstreifen eingehend durchgesprochen. Zweckmäßig werden als Vergleichsmittel Flugwinkeltafel, Flugzeugmodell und Ziel-MG herangezogen.

8. Richtübungen mit geschwindigkeitsgesteuerten Lafetten

Die Vorteile geschwindigkeitsgesteuerter Lafetten (HD 151) kommen nur dann voll zum Tragen, wenn der Schütze die Steuerung beherrscht.

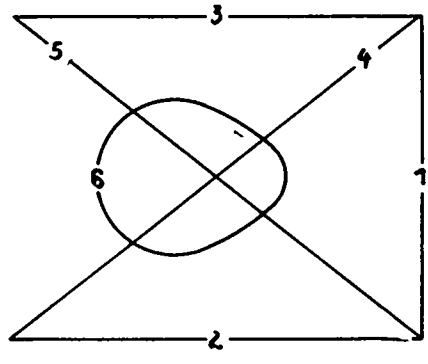
Zu diesem Zweck müssen Richtübungen durchgeführt werden, bei denen der Schütze zunächst geradlinige (waagerechte, senkrechte, schräge) und mit fortschreitender Übung kurvenförmige Richtbewegungen zu üben hat.

Zweckmäßig wird auf die Waffe eine Stablampe (Lichtzeiger) aufgesetzt, deren an der Wand des Übungsraumes sichtbarer **Lichtpunkt** mit dem Revi **justiert** wird.

An der Wand werden Kurven angezeichnet, denen der Schütze mit dem Revi folgen muß. Der Lichtpunkt wird vom Lehrer beobachtet.

Die Übungen sind mit den der Wirklichkeit entsprechenden Richtgeschwindigkeiten zu machen. Übertrieben schnelles Richten zu verlangen führt zu Ungenauigkeit, die unbedingt vermieden werden muß.

Die folgende Zeichnung kann als Vorlage für die Ausführung der Übungswand dienen.



IV. Schulschießen

A. Allgemeines

1. Aufgabe und Zweck des Schulschießens

Wie unter Abschn. II. G. ausgeführt, ist es notwendig, die Richtverfahren in ihren Einzelheiten aus dem Schießverfahren herauszulösen und gesondert zusammenzustellen. Man erkennt, daß das Üben des Schießverfahrens die **Hauptaufgabe** des Schulschießens sein wird, während die Richtverfahren bereits im Lehrsaal geübt werden können. Ihre Anwendung beim Schulschießen tritt erst bei den späteren Übungen auf, bei denen die Übungsmöglichkeiten des gesamten Schießverfahrens gegeben sind.

Die auch heute noch bestehende Mangelhaftigkeit der Zieldarstellung bringt aber auch hierin wesentliche Einschränkungen mit sich. Die zur Verfügung stehenden Schulflugzeuge besitzen in den meisten Fällen nicht dieselben Geschwindigkeiten wie die Frontflugzeuge. Der Schütze muß in diesem Fall Vorhalte gebrauchen, die der Wirklichkeit im Einsatz nicht gleichkommen. Die Zieldarstellung durch Schleppscheiben leidet ebenfalls unter einer wesentlichen Verringerung der Zielgeschwindigkeit, so daß auch hierbei die Gefahr des Einprägens falscher Vorhalte besteht. Es ist aber in beiden Fällen die Schulung des Schießverfahrens gut möglich. Man sieht, daß das Schulschießen für die Richtverfahren nicht der Schlußpunkt in der Ausbildung sein konn. Jedoch ist das Üben des Schießverfahrens so ungleich wichtiger, daß dieser Mangel zunächst leicht in Kauf genommen wird.

Die Aufgabe und der Zweck des Schulschießens ist also, den Schützen sorgfältig mit der Anwendung des Schießverfahrens vertraut zu machen. Notwendige Vorhalte braucht er zunächst noch nicht selbst zu schätzen. Sie werden ihm angegeben bzw. ihre wahrscheinliche Größe und Änderung in der Flugbesprechung bei den späteren Übungen mit Hilfe von Zielbildern mitgeteilt.

Da die Konzentration des Schützen auf die Aufgaben des Schießverfahrens gerichtet sein soll, hat seine Belastung mit anderen Aufgaben, wie Griffe an der Waffe, wenn sie nicht notwendig sind, oder Schießen unter erschwerten Bedingungen zu unterbleiben. Das Flugzeug, aus dem er schießt, soll er bereits kennen. Es ist Munitionsverschwendung, einen Schüler in ein Flugzeug zu stecken und ihn **nebenbei** auch seine Übungen schießen zu lassen. Er wird zwar lernen, seine Waffe im Flugzeug zu bedienen, aber das Schießen lernt er auf diesem Wege nie.

Die **Vorbereitung** des Schülers auf das Schulschießen muß also eine umfassende sein. Auf Unterricht und praktische Vorübungen an der Waffe und im Flugzeug darf nicht verzichtet werden, damit die nur mehr oder weniger an die Wirklichkeit gemahnende Gestelltheit der Übungen vom Schützen

erkannt wird. Er darf sich nicht auf die spezielle Art der Übung einfuchsen, sondern soll von sich aus immer an sein Schießverfahren denken. Hier setzt eine wesentliche **Erziehungsarbeit** des Lehrers ein, der seine Schüler bei der schrittweisen Erlernung des Schießverfahrens wie ein **sportlicher Trainer** sorgfältig überwacht. Es kommt nicht allein darauf an, daß gute Ergebnisse erzielt werden, sondern, daß diese auch auf dem richtigen Wege erreicht werden.

Ganz abgesehen aber von diesem Gesichtspunkt der Ausbildung ist es auf Grund einer Reihe von Tatsachen leicht einzusehen, daß die reine **Trefferzahl,** im Gegensatz zum Schulschießen mit Gewehr oder Pistole, keinen sicheren Schluß auf die Tüchtigkeit des Schützen zuläßt. Er unterliegt beim Schießen mit Bordwaffen einer Reihe von **Einwirkungen,** deren Steuerung ihm nicht möglich ist. Art und Aufbau der Übungslafetten, Witterungs- und Sichtverhältnisse, Flugzeugtyp und Können des Flugzeugführers — ein nicht zu unterschätzender Faktor — verursachen sehr starke Schwankungen in den Trefferergebnissen. Um so mehr wird die objektive Beurteilung des Schülers durch den **Lehrer** notwendig.

Die in den Schulschießübungen aufgestellten Trefferbedingungen geben also, mehr oder weniger sicher, nur einen Anhalt an die von einem Durchschnittsschützen zu erwartenden Trefferzahlen. Die Vielzahl geschossener Übungen wird das Wertungsbild abrunden.

Der **Lehrer** muß also lernen, aus den Trefferlagen seiner Schüler richtig zu lesen. Ein einfaches Zusammenzählen der Treffer wird ihn täuschen. Im Verein mit der Beurteilung des Schützen beim Schießen geben die richtig bewerteten Trefferergebnisse ein richtiges Bild des Schützen.

Zu beachten:

Die Erfüllung einer bestimmten Übung durch ein- oder mehrfache Wiederholung zu erzwingen ist nutzlos. Durch dieses Verfahren ist es möglich, eine ganze Lehrgruppe mit der Zeit erfüllen zu lassen, ohne dadurch ihren Ausbildungsstand gebessert zu haben. Erst wenn die ganze Gruppe wiederholt, wird das Bild des Leistungsstandes klar, wenn auch eine Reihe von Schützen, die beim ersten Beschuß erfüllt haben, bei der Wiederholung die geforderte Trefferzahl nicht erreichen.

2. Anwendung der Ve-Lafetten beim Schulschießen mit Vorhalt

Die Schulschießübungen mit Vorhalt vom festen Stand auf festes Ziel lassen sich nur mit Ve-Lafetten durchführen, deren Einstellungsmöglichkeit einer bestimmten Eigengeschwindigkeit sich leicht auf eine angenommene Geschwindigkeit der zu beschießenden Scheibe übertragen läßt.

Die Abb. 71a—c erläutern den hierbei auftretenden Grundgedanken. Die Wirkungsweise der Ve-Steuerung ist unter „Schießlehre" beschrieben. In Abb. 71a ist noch einmal gezeigt, wie durch Einstellen einer gewissen Länge Ve auf dem Ve-Schlitten eine entsprechende Vorhaltestrecke Ve · T bei dem Beschuß eines erdfesten Zieles bewirkt wird.

Eine in dieser Weise hergerichtete Lafette verlangt beim Schuß auf dem erdfesten Stand, daß die Visierlinie um denselben Vorhalt in Längsrichtung des

als Scheibe aufgestellten Flugzeuges (Flugrichtung) auf den Haltepunkt zeigen muß, damit die Scheibe von den Geschossen getroffen wird. An Stelle der Eigengeschwindigkeit wird die in den folgenden Tabellen angegebene Geschwindigkeit auf den **Ve-Schlitten** eingestellt (Abb. 71b).

Abb. 71c verdeutlicht, daß es dabei nur darauf ankommt, daß der **Ve-Pfeil** oder die der Lafette zugrunde liegende Eigengeschwindigkeitsrichtung parallel zur angenommenen oder wirklichen Flugrichtung des Ziels (Scheibe, Schleppscheibe) zu liegen kommt. Das kann man bei allen Ve-Lafetten durch die **Aufstellung** oder durch eine leicht auszuführende **Justierung** erreichen.

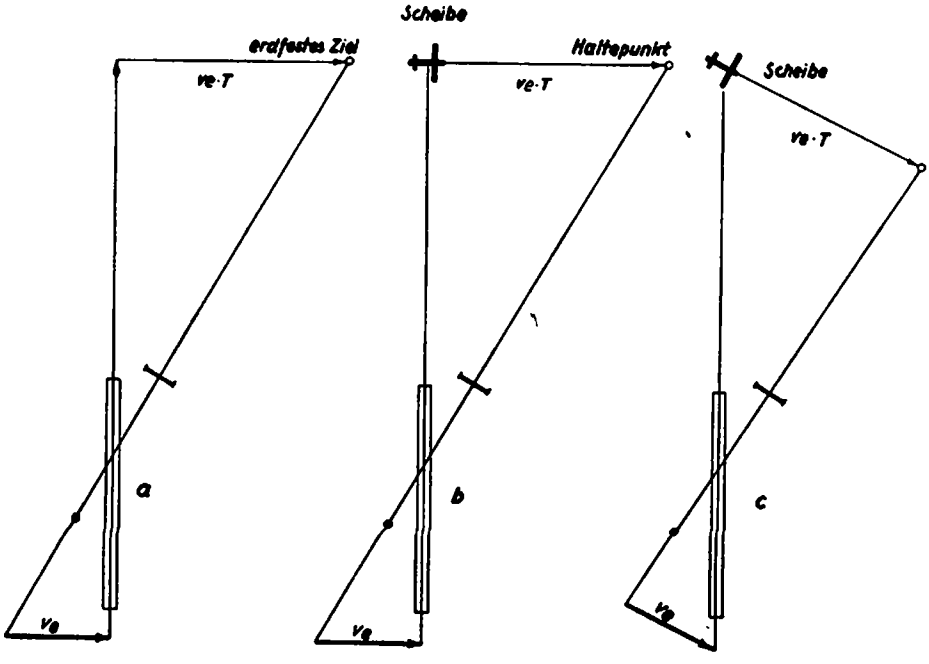


Abb. 71: Einstellung des Ve-Schlittens

Lafette für		Lafette nach Abb. 71 a—c u. 73 aufgestellt, Einstellung des Ve-Schlittens auf km/h:		
MG	Visier	11. Übung	12. Übung	13. Übung
81	Ve 22	470	475	470
81	Revi	595	605	595
131	Revi	630	640	630
151/20 (bzw. 17)	Revi	595	605	595

Bei einer Reihe von Lafetten reicht die Ve-Skala nicht aus. (Bis zu 30 fehlende km/h können in Kauf genommen werden.) Abb. 72 zeigt einen **Ausweg,** wenn nur auf eine einzige Scheibe geschossen werden soll. Man braucht nur die

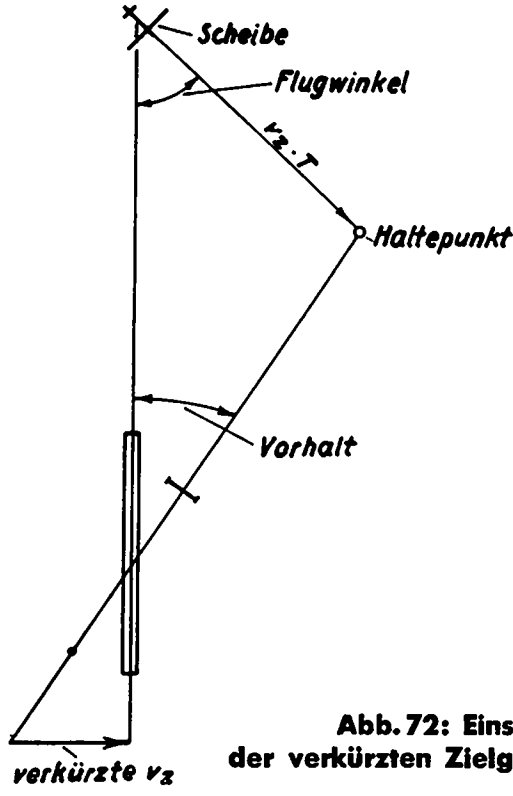


Abb. 72: Einstellung der verkürzten Zielgeschwindigkeit

dem Vorhalt entsprechende Geschwindigkeit einzustellen. Dabei muß jetzt die Eigengeschwindigkeitsrichtung senkrecht zur Visierlinie verlaufen.

Lafette für		Lafette nach Abb. 72 aufgestellt, Einstellung des Ve-Schlittens auf km/h:	
MG	Visier	11. Übung	12. Übung
81	Ve 22	190	285
81	Revi	255	380
131	Revi	270	405
151/20 (bzw. 17)	Revi	255	380

Wenn auf mehrere in verschiedener Richtung vom Stand aufgebaute Scheiben geschossen werden soll, so läßt sich dieses Verfahren nicht anwenden. Jedoch wird in dem Falle, in dem die Flugrichtung der Scheibenflugzeuge die gleiche bleibt, durch eine einmalige Einstellung der Beschuß aller Scheiben mit dem der Fluglage entsprechenden Vorhalt möglich. Dadurch lassen sich **Übungen mit sich änderndem Vorhalt** aufbauen (Abb. 73). Nimmt man die Geschwindigkeit Vs einer Schleppscheibe als die zwischen eigenem Flugzeug und Angreifer sich ergebende **Relativgeschwindigkeit** an, so läßt sich wiederum mit Hilfe der Ve-Lafetten eine in dieser Weise durchgeführte Übung von erdfestem Stande mit der Wirklichkeit nahekommenden Vorhalten schießen.

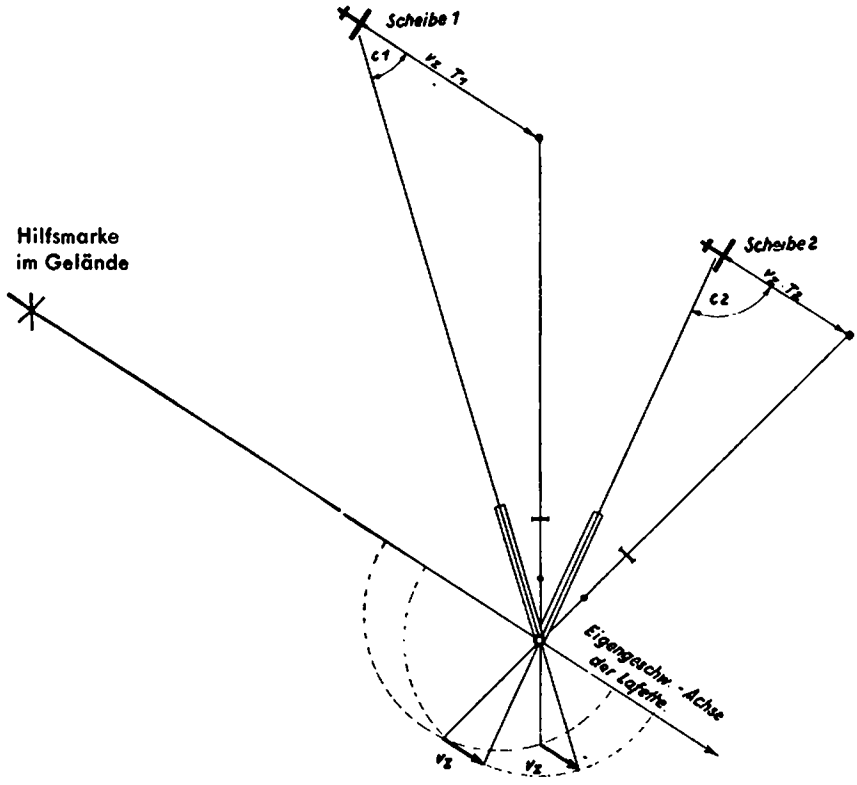


Abb. 73: Einstellung der Zielgeschwindigkeit bei sich änderndem Vorhalt

Abb. 74 zeigt den Grundgedanken in der bisherigen Darstellungsweise. Eigengeschwindigkeitsrichtung und Anflugrichtung der Schleppscheibe **müssen parallel sein!**

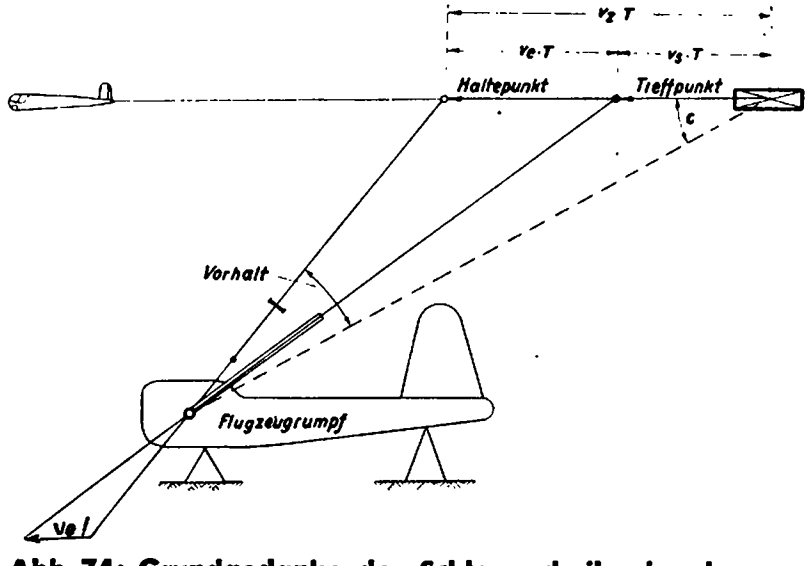


Abb. 74: Grundgedanke des Schleppscheibenbeschusses

Lafette für MG	Visier	Eingebaut MG	Einstellung des Ve-Schlittens für 15. u. 16. Übung auf km/h:
81	Ve 22	81	325
81	Revi	81	455
131	Revi	131	455
		17	500
151/20	Revi	151/20	435
		17, 151	470

Das Grundsätzliche der Einstellung der Ve-Visiere für Vorhalteübungen besteht also darin, daß die der Lafette zugehörende **Eigengeschwindigkeitsrichtung** (Ve-Pfeil) entsprechend eingestellt ist. Es ist nicht notwendig, diese Einstellung übertrieben genau durchzuführen, da sich hierbei kleine Fehler nur geringfügig auswirken. Die in den vorstehenden Tabellen angegebenen Zahlen sind für normale Kampfgeschwindigkeiten genau berechnet. Es empfiehlt sich, die Einstellwerte an den Lafetten zu markieren oder anzuschreiben.

B. Durchführung der Schulschießübungen

1. Der Aufbau und Zweck des Schulschießens

Im Hinblick auf die neuen Waffeneinbauten und verbesserten Visiere bei Frontflugzeugen sind die Schulschießübungen mit allen z. Z. vorhandenen und gebräuchlichen Waffen und Richtständen durchführbar.

Bis auf geringe Ausnahmen, wo es gilt, ein besonderes Schießverfahren zu üben, kann die Verwendung des MG 15 fortfallen. Der Schütze soll das Schießverfahren mit **seiner Hauptwaffe** erlernen, d. h. vordringlich mit dem MG 81 und später vor allem mit dem MG 131. Das Schießen mit besonderen Lafetten und größeren Kalibern soll erst durchgeführt werden, wenn der Schütze die **Grundlagen** des Schießverfahrens beherrscht. **Spezialausbildung** hieran bis zur völligen Beherrschung muß daher eine Hauptaufgabe der IV. Gruppen sein.

Die Erlernung des **Schießverfahrens** hat bei Ausbildungsbeginn im Vordergrund zu stehen, alles hierfür Günstige muß herangezogen werden. Je mehr Übungsmöglichkeit der Schütze dabei mit seiner Waffe findet, um so eher wird er **Vertrauen und Gefühl** für deren Leistung und damit seine eigene Leistung erhalten. Ein zu häufiger Wechsel in der Waffen- und Lafettenwahl führt zur Ablenkung von der Hauptaufgabe, dem **Schießenlernen.**

Der Schütze hat beim Schießen mit Fliegerbordwaffen eine so große Zahl von Aufgaben zu bewältigen, die mit der Handhabung der Waffe und Zieleinrichtung sowie mit der Anwendung des Schießverfahrens zusammenhängen, daß es zweckmäßig ist, ihre **Anzahl** zunächst bei den ersten Übungen zu beschränken. Auf diese Weise wird er langsam an das Schießverfahren herangeführt und kann dann wohlvorbereitet zur Ableistung der letzten Übungen in das **Flugzeug** steigen, ohne daß die Gefahr besteht, daß er sich mit den besonderen Verhältnissen des Schießens aus der Luft nicht abfindet.

Es ergibt sich damit zunächst eine Unterteilung der Schulschießübungen in

1. Schulschießübungen (erdfester Stand),

die auf dem Schießplatz vom erdfesten Stand erledigt werden, und

2. Schulschießübungen (Flugzeug),

die aus dem Flugzeug auf

a) Erdfestes Ziel
b) Bewegtes Ziel (Schleppziel)

geschossen werden.

Die Schulschießübungen vom erdfesten Stande stellen die Vorbereitung für die Übungen aus dem Flugzeug dar und sind nicht Selbstzweck. Hierbei sind aufbaumäßig 8 Gruppen zu unterscheiden, die jede für sich einen besonderen Übungszweck verfolgen.

Gruppe A (1.—3. Übung)

Diese Übungen werden auf dem **25-m-Stand** und mit einer auf 25 m justierten Visiereinrichtung — d. h. die Waffe ist auf 25 m angeschossen — durchgeführt.

Der Schütze soll seine Waffe im Einzelschuß, im Dauerfeuer mit kurzen Feuerstößen und bei längeren, bemessenen Feuerstößen kennenlernen. Gleichzeitig ist er gehalten, mit der waffen- oder lafetteneigenen Visiereinrichtung genau zu zielen, wobei der bei allen späteren Übungen immer wieder notwendige Visiervorgang, das Indeckungbringen von Zielstachel, Kreiskornmitte und Haltepunkt, geübt wird.

Gruppe B (4.—6. Übung)

Ist der Schütze bei den vorhergehenden Übungen auf die Ansage der Trefferlage durch den Lehrer angewiesen, so wird beim Schießen mit **Leuchtspurgeschossen** auf **400 m Zielentfernung** die **Kontrolle der Trefferlage** von ihm selbst gefordert. In der Durchführung sind die Übungen wie die der Gruppe A angelegt. Darüber hinaus wird vom Schützen die Schätzung der Trefferzahl verlangt, damit er zur Beobachtung der Leuchtspur gezwungen wird.

Gruppe C (7.—8. Übung)

Unter „Schießlehre" wurde immer wieder darauf hingewiesen, daß es dem Schützen nicht möglich ist, die Lage des Haltepunktes genau zu schätzen. Auch die Schätzung eines Vorhaltes = 0 unterliegt dieser Unsicherheit, da kleine Flugwinkel nicht erkannt werden können. Diese Abweichungen muß der Schütze mit Hilfe seines Schießverfahrens auszugleichen versuchen. In der Wirkung kommt dieses etwa dem Fehler durch eine grobe Dejustierung der Visiereinrichtung gleich.

Schießt der Schütze mit einer **dejustierten** Waffe, so liegt dem Beschuß der Flugzeugscheibe folgender Arbeitsvorgang zugrunde: Er schätzt den Flugwinkel auf 0° und damit den notwendigen Vorhalt = 0.

Bei Aufnahme des Feuers beobachtet er die durch die dejustierte Visiereinrichtung hervorgerufene **Geschoßablage.** Sein Vorhalt wurde also **nicht richtig geschätzt** und muß korrigiert werden. Die Aufgabe des Schützen besteht, ähnlich wie beim Anschießen, darin, daß er sich den richtigen Haltepunkt selbst erschießen muß.

In der Grundlage stimmen die beiden Übungen wiederum mit den entsprechenden der Gruppe A und B überein. Die eigene Trefferschätzung **zwingt** auch hierbei den Schützen zu einer auswertbaren **Leuchtspurbeobachtung.**

Gruppe D (9.—10. Übung)

Die Übungen dieser Gruppe sollen den Schützen an den Beschuß örtlich verschiedener Ziele gewöhnen, deren Aufstellung in Anlehnung an die Gegnerlage im Verlaufe eines **Angriffes,** am zweckmäßigsten an Positionen in der Verfolgungskurve, erfolgt. Hierbei darf der Schütze beim Schießen mit Ve-gesteuerten Visieren den Vorhalt = 0 wählen.

Die Übungen werden wie die 8., jedoch mit vom Lehrer befohlenem **Zielwechsel** durchgeführt, wobei bei der 10. Übung noch eine Zeitbegrenzung hinzutritt, um den Schützen nunmehr auch zum **schnellen Schießen** anzuhalten.

(Es empfiehlt sich, die Übung 10 mehrmals schießen zu lassen.)

Gruppe E (11.—12. Übung)

Im allgemeinen wird der Beschuß eines bewegten Zieles mit einem gewissen **Vorhalt** durchzuführen sein. Die Wahl des Vorhaltes durch den Schützen ist bei dieser Gruppe noch nicht notwendig. Er wird entsprechend der durch die speziellen Scheiben dargestellten Lage vom **Lehrer** mitgeteilt.

Die Waffe ist, wie bei allen Übungen **mit Vorhalt, mit justierter Visiereinrichtung** versehen. Die Eigenart der Ve-gesteuerten Visiere erlaubt die Einstellung eines dem Vorhalt entsprechenden Winkels zwischen Visierlinie und Schußrichtung. Die Visierlinie muß also auf den zugehörigen Haltepunkt zeigen, damit die Scheibe getroffen wird.

Die Aufgabe des Schützen ist es, sich wie bisher, nun aber mit einem **Vorhalt,** auf das Ziel einzuschießen. Das bedeutet, daß er die im Schießverfahren geforderte Korrektur des angegebenen bzw. geschätzten Vorhaltes nach Abkommen und Leuchtspurlage durchführt.

Gruppe F (13. Übung)

Die Übung dieser Gruppe ist eine Verbindung der Übungen von Gruppe D und E. Auch hierbei werden die notwendigen **Vorhalte** der durch die Scheiben bestimmten **Fluglagen** vom Lehrer angegeben.

Die sich durch die Scheibenanlagen ergebende Änderung des Vorhaltes beim Zielwechsel läßt sich mit Hilfe der Ve-gesteuerten Visiere darstellen (IV, A 2).

Bei dieser Gruppe hat der Schütze die Aufgabe, neben der Korrektur des angegebenen bzw. geschätzten Vorhaltes das Richten der Waffe mit sich entsprechend der Fluglage des Zieles änderndem Vorhalt durchzuführen. Ferner soll die Übung mit **Zeitbegrenzung,** die dem Kampfablauf entspricht, geschossen werden. (Es empfiehlt sich, die Übung mehrmals schießen zu lassen.)

Gruppe G (14. Übung)

Diese Übung ist in der Anlage dieselbe wie die 8. Übung. Der Schütze soll das Richten und Schießen bei **Nacht** kennen lernen. Eine Weiterführung in der Erlernung des Schießverfahrens stellt diese Übung nicht dar.

Ist unter Voraussetzung der eindeutigen Erkennbarkeit des Zieles die Leuchtmasse der mechanischen Visiereinrichtung vom Schützen nur schlecht oder gar nicht wahrzunehmen oder das Reflexvisier ausgefallen, so wird die Durchführung des Schießverfahrens stark erschwert oder gar in Frage gestellt.

Das Ausfallen der Visiereinrichtung bei Nacht kommt praktisch einem Schießen ohne Visiereinrichtung gleich. Dieses setzt eine besondere Fertigkeit des Schützen in der Handhabung seiner Waffe und ein gutes Beurtei-

lungsvermögen der Glimm- bzw. Leuchtspurbahn voraus, wie es durch die systematische Ausbildung im Schießverfahren erworben wird.

Gruppe H (15.—16. Übung)

In dieser Gruppe erfolgt die Zieldarstellung mit Hilfe von **Schleppscheiben.** Die sich jetzt ergebenden **Vorhalte** lassen sich nicht mehr genau angeben, sondern müssen vom Schützen **selbst geschätzt** werden. Die sich durch die Art der Anflüge ergebenden Lagen müssen vor Beginn des Schießens genau besprochen werden.

Die Übungen lassen sich sowohl mit ungesteuerten wie mit Ve-gesteuerten Visieren mit den im Unterricht erlernten Vorhalten durch entsprechende Einstellung der Ve-gesteuerten Visiere durchführen.

Der Schütze ist nunmehr vor die Aufgabe gestellt, das ganze Schießverfahren selbständig anzuwenden. Vor allem besitzen die von ihm beobachteten Leuchtspurbahnen jene eigenartige Deformation, die sie auch normalerweise beim Beschuß bewegter Ziele in der Luft aufweisen.

Man sieht an dem Aufbau der Schulschießübungen (erdfester Stand) ihre besondere Eignung, dem Schützen **schrittweise** das gesamte Schießverfahren zu eigen zu machen. Gleichzeitig erkennt man aber auch die Notwendigkeit, daß der Ausbilder den Schüler beim Schulschießen mit angespanntester **Sorgfalt** überwachen muß, wobei eine eingehende Besprechung der Übungen nicht außer acht gelassen werden darf.

Die Schulschießübungen (Flugzeug) dienen zur weiteren Festigung des bei den Schulschießübungen (erdfester Stand) erlernten Schießverfahrens. Die Unterteilung in 2 Gruppen berücksichtigt nur die Art der Zieldarstellung.

a) **Erdfestes Ziel (30.—32. Übung)**

Die Übungen sind auf den **A-Stand** beschränkt, da aus den übrigen Richtständen nur unter besonders erschwerten Umständen auf erdfeste Ziele geschossen werden kann; was der Forderung, dem Schützen beim Schulschießen absolut klare Verhältnisse zu bieten, nicht entsprechen würde. Die notwendigen Vorhalte ergeben sich aus der Art der Anflüge und sind, wie stets vor dem Schießen, eingehend zu besprechen. Der Schütze lernt die ihm erscheinende Bewegung an sich erdfester Ziele kennen und beim Schießen mit ungesteuerten Visieren zu berücksichtigen. Beim Schießen mit Ve-gesteuerten Visieren ist daran zu denken, daß auch die Mechanik der Lafetten nicht absolut genau arbeitet. Korrekturen, wie sie das Schießverfahren verlangt, werden also auch hierbei durchzuführen sein.

Müssen die Übungen aus langsamen Flugzeugen (Übungsflugzeuge) geschossen werden, so tritt als Mangel die Gefahr der Gewöhnung an falsche Vorhalte auf, sofern die Ausbildung mit ungesteuerten Visieren erfolgt.

b) **Schleppziel (50.—52. Übung)**

Die Übungen dieser Gruppe leiden unter der geringen Schleppgeschwindigkeit der Scheiben, so daß die Zieldarstellung auch nicht annähernd der Wirklichkeit im Luftkampf gleichkommen kann. Dennoch bieten sie die **einzige** Möglichkeit des schulmäßigen Schießens aus **B- und C-Stand.**

Die **kriegsmäßigen Vorhalte** können, wie bei der 15. und 16. Übung, durch entsprechende Ve-Einstellung erreicht werden.

1. Schulschießübungen (erdfester Stand.)

Gruppe	Übg. Nr.	Zweck der Übung	Zielent-fernung m	Zielart und Scheibe	Waffe MG	Schußzahl und Munition	Art der Übung	Bedingung in Treffern, Punkten und Trefferprozenten je Lauf: von Hand gerichtet mechanisches Visier ungesteuert				von Hand gerichtet Revi ve-gest.			ferngerichtet Revi ve-gesteuert				motorgerichtet Revi ve-gesteuert				Note	Bemerkungen
								15	15 I	15 I/a	FF-M	8 I	8 I	15 I	17	17 I	15 I	15 I/a	17	17 I	15 I	15 I/a		
A	1	Erlernen des Richtens.	25	Flgz. von vorn 20 cm Ø Scheibe Nr. 1	15, 17, 8 I 13 I, 15 I 15 I/20 FF-M	5 o. L.sp. 3 o. L.sp. 3 o. L.sp.	Einzelfeuer	0-1	0-1	0	0	0-1	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0	0-2	0-2	0-2	0	0	Trefferwertung (ohne Zusatzpunkte) ve-o-Waffe auf Zielmitte justiert.
								2	2	1	1	2	3	3	3	3	3	1	3	3	3	1	1	
								3	3	2	2	3	4	4	4	4	4	2	4	4	4	2	2	
								4-5	4-5	3	3	4-5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	3	3	
	2	Richten mit kurzen Feuerstößen.	25	wie 1	15, 17, 8 I 13 I, 15 I 15 I/20 FF-M	25 o. L.sp. 15 o. L.sp. 10 o. L.sp.	nicht unter 5 Fst. 5 Fst. 4 Fst.	0-5	0-3	0-3	0-3	0-5	0-6	0-5	0-9	0-6	0-6	0-3	0-10	0-7	0-7	0-5	0	Trefferwertung ve-o - Waffe auf Zielmitte justiert
								6-8	4-5	4-5	4-5	6-8	7-10	6-6	10-13	7-9	7-9	4-6	11-14	8-10	8-10	6-7	1	
								9-12	7-9	6-7	6-7	9-12	11-14	9-11	14-17	10-12	10-12	7-6	15-18	11-13	11-13	8-9	2	
								13-	10-	8-	8-	13-	15-	12-	18-	13-	13-	9-	18-	14-	14-	10-	3	
	3	Zusammenhalten der Garbe.	25	wie 1	15, 17, 8 I 13 I, 15 I 15 I/20 FF-M	3×8 o. L.sp. 2×7 o. L.sp. 2×5 o. L.sp.	Dauerfeuer	0-4	0-5	0-2	0-2	0-4	0-5	0-4	0-6	0-6	0-5	0-5	0-9	0-5	0-5	0-4	0	Trefferwertung ve-o - Waffe auf Zielmitte justiert.
								5-7	4-5	3-4	3-4	5-7	6-8	5-6	9-12	6-7	6-7	4-5	10-13	6-7	6-7	5-6	1	
								8-10	6-7	5-6	5-6	8-10	9-12	7-8	13-16	8-9	8-9	6-7	14-17	8-10	8-10	7-8	2	
								11-	8-	7-	7-	11-	13-	9-	17-	10-	10-	8-	18-	11-	11-	9-	3	
B	4	Beobachtung der Trefferlage nach Leuchtspur.	400	Flgz. von vorn 3m Ø Scheibe Nr. 1	15, 17, 8 I 13 I, 15 I 15 I/20 FF-M	5 L'spur 5 L'spur 3 L'spur	Einzelfeuer	0-1	0-1	0	0	0-1	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0	0-2	0-2	0-2	0	0	Trefferwertung (ohne Zusatzpunkte) ve-o - Waffe auf Zielmitte justiert.
								2	2	1	1	2	3	3	3	3	3	1	3	3	3	1	1	
								3	3	2	2	3	4	4	4	4	4	2	4	4	4	2	2	
								4-5	4-5	3	3	4-5	5	5	5	5	5	3	5	5	5.	3	3	
	5	Feuerstöße m. Beobachtung der Garbenlage.	400	wie 4	15, 17, 8 I 13 I, 15 I 15 I/20 FF-M	25 L'spur 15 L'spur 10 L'spur	nicht unter 5 Fst. 5 Fst. 4 Fst.	0-5	0-3	0-3	0-3	0-5	0-6	0-5	0-9	0-6	0-6	0-3	0-10	0-7	0-7	0-5	0	Trefferwertung ve-o - Waffe auf Zielmitte justiert.
								6-6	4-6	4-5	4-5	6-8	7-10	6-8	10-13	7-9	7-9	4-6	11-14	8-10	8-10	6-7	1	
								9-12	7-9	6-7	6-7	9-12	11-14	9-11	14-17	10-12	10-12	7-8	15-18	11-13	11-13	8-9	2	
								13-	10-	8-	8-	13-	15-	12-	18-	13-	13-	9-	19-	14-	14-	10-	3	
	6	Zusammenhalten der Garbe mit L'spurbeobachtung.	400	wie 4	16, 17, 8 I 13 I, 15 I 15 I/20 FF-M	3×8 L'spur 2×7 L'spur 2×5 L'spur	Dauerfeuer	0-4	0-3	0-2	0-2	0-4	0-5	0-4	0-8	0-5	0-5	0-3	0-9	0-5	0-5	0-4	0	Trefferwertung ve-o - Waffe auf Zielmitte justiert.
								5-7	4-5	3-4	3-4	5-7	6-8	5-6	9-12	6-7	6-7	4-3	10-13	6-7	6-7	5-6	1	
								8-10	6-7	5-6	5-6	8-10	9-12	7-8	13-16	8-9	8-9	6-7	14-17	8-10	8-10	7-8	2	
								11-	8-	7-	7-	11-	13-	9-	17-	10-	10-	8-	18-	11-	11-	9-	3	
C	7	Richten nach L'spur mit verstellter Visiereinrichtg.	400	wie 4	15, 17, 8 I 13 I, 15 I 15 I/20 FF-M	5 L'spur	Einzelfeuer	0	0	0	0	0	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0	Trefferwertung (ohne Zusatzpkt.) ve-o
								1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	Visier 1-1½ Scheibreite n. Höhe u. Seite verst.
								2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	
								3-	3-	3-	3-	3-	4-	4-	4-	4-	4-	4-	4-	4-	4-	4-	3	
	8	Richten nach L'spur mit verstellter Visiereinrichtg.	400	wie 4	15, 17, 8 I 13 I, 15 I 15 I/20 FF-M	25 L'spur 15 L'spur 10 L'spur	kurze Feuerst.	0-4	0-2	0-2	0-2	0-4	0-5	0-4	0-8	0-5	0-5	0-2	0-9	0-6	0-6	0-4	0	Trefferwertung ve-o - Visier 1-1½ Scheibenbreite nach Höhe u. Seite verst.
								5-7	3-5	3-4	5-4	5-7	6-9	5-7	9-12	6-8	6-6	3-5	10-13	7-9	7-9	5-6	1	
								8-11	6-8	5-6	5-6	6-11	10-13	8-10	13-16	9-11	9-11	6-7	14-17	10-12	10-12	7-8	2	
								12-	9-	7-	7-	12-	14-	11-	17-	12-	12-	8-	18-	13-	13-	9-	3	

I. Schulschießübungen (erdfester Stand)

Gruppe	Übg. Nr.	Zweck der Übung	Zielentfernung m	Zielart und Scheibe	Waffe MG	Schußzahl und Munition	Art der Übung	Bedingung in Treffern, Punkten und Trefferprozenten je Lauf: von Hand gerichtet, mechanisches Visier, ungesteuert: 15	15/1	18/1&0	FF-M	von Hand gerichtet, Revi ve-gest.: 8/1	8/1	13/1	ferngerichtet, Revi ve-gesteuert: 17	13/1	16/1	18/1&0	motorgerichtet, Revi ve-gesteuert: 17	13/1	18/1	18/1&0	Note	Bemerkungen
D	9	Schnelles Folgen d. Ausw. eines Zieles Visier verstellt.	1. 400 2. 300 3. 200 4. 100	Verfolgungs-kurve Scheibe Nr. 1	15. 17. 81 13/1. 15/1 15/1/20 FF-M	25 L'spur 15 L'spur 10 L'spur	kurze Feuerst 400m 2. sonst je 1 Rest 100m					0-20 21-26 27-33 34-	0-20 21-26 27-33 34-	0-18 17-24 25-31 32-	0-24 25-33 34-41 42-	0-20 21-26 27-33 34-	0-20 21-26 27-33 34-	0-14 16-17 18-21 22-	0-24 25-33 34-41 42-	0-20 21-26 27-33 34-	0-20 21-26 27-33 34-	0-14 16-17 18-21 22-	0 1 2 3	Punkte 1 Tr. = 400m - 4 Pkt ve = 0 300m - 3 = Visier wie ? 200m - 2 = verstellt 100m - 1 =
	10	Schnelles Folgen d. Ausw. e. Ziel m. Zeitbegrenz. Visier verst	1. 400 2. 300 3. 200 4. 100	Verfolgungs-kurve Scheibe Nr. 1	15. 17. 81 13/1. 15/1 15/1/20 FF-M	25 L'spur 15 L'spur 10 L'spur	kurze Feuerst 400m 2. sonst je 1 Rest 100m					0-20 21-26 27-33 34-	0-20 21-26 27-33 34-	0-16 17-24 25-31 32-	0-24 25-33 34-41 42-	0-20 21-26 27-33 34-	0-20 21-26 27-33 34-	0-14 15-17 18-21 22-	0-24 25-33 34-41 42-	0-20 21-26 27-33 34-	0-20 21-26 27-33 34-	0-14 16-17 18-21 22-	0 1 2 3	Punkte 1 Tr. = 400m - 4 Pkt ve = 0 300m - 3 = Vis wie ? verst. 200m - 2 = Zeit - 12 Sek. 100m - 1 =
C	11	Erlernen des Schießens mit Vorhalt.	400	Flgz mit 20° Flgwink horizt. Scheibe Nr 2	15. 17. 81 13/1. 15/1 15/1/20 FF-M	25 L'spur 15 L'spur 10 L'spur	Kurze Feuerst. Vorh. 2 R					0-4 5-7 8-10 11-	0-5 6-8 8-12 13-	0-4 5-6 7-9 10-	0-6 7-9 10-13 14-	0-5 6-8 9-10 11-	0-5 6-8 9-10 11-	0-3 4-5 6-7 8-	0-6 7-9 10-14 15-	0-5 6-8 9-10 11-	0-5 6-8 9-10 11-	0-3 4-5 6-7 8-	0 1 2 3	Trefferwertung Vz am Ve-Visier eingest. Lafettenstellung (Pfeil) beachten !
	12	Erlernen des Schießens mit Vorhalt.	400	Flgz. mit 30° Flgwink. steig. Scheibe Nr. 3	15. 17. 81 13/1. 15/1 15/1/20 FF-M	25 L'spur 15 L'spur 10 L'spur	kurze Feuerst. Vorh. 3 R					0-3 4-6 7-9 10-	0-4 6-7 8-11 12-	0-4 5-6 7-8 9-	0-5 6-8 9-12 13-	0-4 5-7 8-9 10-	0-4 5-7 8-9 10-	0-2 3-4 5-6 7-	0-5 6-8 9-13 14-	0-4 5-7 8-9 10-	0-4 5-7 8-9 10-	0-2 3-4 5-6 7-	0 1 2 3	Trefferwertung Vz am Ve-Visier eingest Höheneinstellg durch Höherstellen d Visiers
F	13	Schnelles Folgen d. Ausw. eines Zieles m. wechselnd. Vorh und Zeitbegrenzung	1 400 2 300 3 200 4 100	Flgz im Parallelflug aufkom. Scheibe Nr. 4-7	15. 17. 81 13/1. 16/1 16/1/20 FF-M	25 L'spur 20 L'spur 15 L'spur	kurze Feuerst. 400m 2. sonst je 1 Rest 100m					0-14 15-18 19-24 25-	0-16 17-20 21-26 27-	0-16 17-20 21-26 27-	0-18 19-24 25-30 31-	0-16 17-20 21-26 27-	0-16 17-20 21-26 27-	0-14 15-18 19-24 25-	0-18 19-24 25-30 31-	0-18 19-22 23-28 29-	0-18 19-22 23-28 29-	0-14 15-18 19-24 25-	0 1 2 3	Punktwertung wie 9 u. 10 Vz am Ve-Visier eingest Lafettenstellg (Pfeil) beachten ! Zeit: 12 Sek.
G	14	Richten und Einschießen bei Nacht.	400	Flgz von vorn 3m o-Schb. Nr. 1 Schb schwach bel.	15. 17. 81 13/1. 15/1 15/1/20 FF-M	25 L'spur 15 L'spur 10 L'spur	nicht unter 4 Feuerst.	0-1 2-3 4-5 6-	0-1 2-3 4-5 6-	0 1-2 3-4 5-	0 1-2 3-4 5-	0-1 2-3 4-5 6-	0-3 4-6 7-10 11-	0-3 4-6 7-9 10-	0-8 9-13 14-17 18-	0-6 7-8 9-11 12-	0-6 7-8 9-11 12-	0-4 5-6 7-8 9-	0-8 9-13 14-18 19-	0-6 7-8 9-11 12-	0-6 7-8 9-11 12-	0-4 5-6 7-8 9-	0 1 2 3	Trefferwertung ve = 0 - Feuerdämpfer aufsetzen.
H	15	Erlernen des Beschusses bewegter Ziele.	600 100	Sternschb. 3=7 horizont. von vorn 50 m Höhe	16. 17. 81 13/1. 15/1 15/1/20 FF-M	75 L'spur 50 L'spur 30 L'spur	kurze Feuerst. ab 600 m 3 Anflüge	0-1 2-4 5-8 9-	0-1 2-4 5-8 9-	0-1 2-4 5-8 9-	0-1 2-4 5-8 9-	0-1 2-4 5-8 9-	0-2 3-5 6-9 10-	0-2 3-5 6-9 10-	0-3 4-6 7-9 10-	0-3 4-6 7-9 10-	0-3 4-6 7-9 10-	0-3 4-6 7-9 10-	0-3 4-7 8-10 11-	0-3 4-7 8-10 11-	0-3 4-7 8-10 11-	0-3 4-7 8-10 11-	0 1 2 3	Wertung d dedenden Garben Ve-gest Visiere: Einstellung auf 540 abzgl. Schleppgeschw.
	16	Erlernen des Beschusses bewegter Ziele.	600 100	Sternschb. 3=7 horizont. von vorn 50 m seitl. vers.	15. 17. 81 13/1. 15/1 15/1/20 FF-M	75 L'spur 50 L'spur 30 L'spur	kurze Feuerst. ab 600 m 3 Anflüge	0-1 2-4 5-7 8-	0-1 2-4 5-7 8-	0-1 2-4 5-7 8-	0-1 2-4 5-7 8-	0-1 2-4 5-7 8-	0-2 3-5 6-8 9-	0-2 3-5 6-6 9-	0-3 4-6 7-8 9-	0-3 4-6 7-8 9-	0-3 4-6 7-8 9-	0-3 4-6 7-8 9-	0-3 4-6 7-9 10-	0-3 4-6 7-9 10-	0-3 4-6 7-9 10-	0-3 4-6 7-9 10-	0 1 2 3	Wertung d dedenden Garben Ve-gest Visiere: Einstellung auf 540 abzgl. Schleppgeschw.

I. Schulschießübungen (Flugzeug)

a) Erdfestes Ziel 3×3m-Scheibe unter 60° oder 3×3m Rahmen auf Wasser.

Gruppe	Übg. Nr.	Zweck der Übung	Zielentfernung m	Zielart und Scheibe	Waffe MG	Schußzahl und Munition	Art der Übung	Bedingung in Treffern, Punkten und Trefferprozenten je Lauf: von Hand gerichtet mechanisches Visier ungesteuert					Revi vs-gest.		ferngerichtet Revi vs-gesteuert				motorgerichtet Revi vs-gesteuert				Note	Bemerkungen
								15	15/1	15/1/20	FF-M	81	81	131	17	131	151	151/20	17	131	151	151/20		
	30	Anwendung des Schießverfahrens im Flugz. Ziel ohne Auswand. A-Stand	600 bis 100	Zentralanflug bis 20° normale Geschwindigkeit Scheibe 3×3 m	15, 17, 81 131, 151 151/20 FF-M	75 Lspur 30 Lspur 30 Lapur	kurze Feuerstöße b. 3 Anflüge	0-8 7-10 11-16 17-	0-8 7-10 11-16 17-	0-7 8-12 13-16 17-	0-7 8-12 13-16 17-	0-8 7-10 11-16 17-	0-7 8-12 13-18 18-	0-7 6-12 13-18 19-					0-7 8-12 13-18 18-	0-7 8-12 13-18 19-	8-7 8-12 13-18 19-	0-7 8-12 13-18 19-	0 1 2 3	Trefferprozentwertung Ve-Einstellg. norm. Geschw. d. Flgz. Waffe justiert! Am Ziel nicht unter 3om Höhe
	31	Anwendg d Schießverfahrens im Flugzeug. Beschuß eines auswand. Zieles - A-Stand	600 bis 100	Horizontaler Überflug in 80m Höhe	15, 17, 81 131, 151 151/20 FF-M	75 Lspur 30 Lspur 30 Lspur	wie 30°	0-4 5-9 10-14 15-	0-4 5-9 10-14 15-	0-4 5-9 10-14 15-	0-4 5-9 10-14 15-	0-5 6-10 11-15 16-	0-6 7-11 12-17 18-	0-6 7-11 12-17 18-					0-6 7-11 12-17 18-	0-6 7-11 12-17 18-	0-6 7-11 12-17 18-	0-6 7-11 12-17 18-	0 1 2 3	Trefferprozentwertung Ve-Einstellg. norm. Geschw. d. Flgz. Waffe just. 80m Höhe Beim Anflug norm. Geschw.
	32	Anwendg d Schießverfahrens im Flugzeug Beschuß eines auswand. Zieles - A-Stand	600 bis 100	Horizontaler Überflug in 80m Höhe - 50m seitlich versetzt.	15, 17, 81 131, 151 151/20 FF-M	75 Lspur 30 Lspur 30 Lspur	wie 30	0-3 4-7 8-11 12-	0-3 4-7 8-11 12-	0-3 4-7 8-11 12-	0-3 4-7 8-11 12-	0-4 5-8 9-12 13-	0-4 5-9 10-14 16-	0-4 5-9 10-14 15-					0-4 5-9 10-14 15-	0-4 5-9 10-14 15-	0-4 5-9 10-14 15	0-5 4-8 9-13 14-	0 1 2 3	Trefferprozentwertung Ve-Einstellg. norm. Geschw. Flgz. Waffe just. 80m Höhe Beim Anflug norm. Geschw.

b) Bewegtes Ziel (Sternscheibe 3×7m, Flughöhe 300m)

50	a) B-Stand b) C-Stand	etwa 200	Sternscheibe 3×7m Parallelflug 50m rechts oder links Ve • Vz	15, 17, 81 131, 151 151/20 FF-M	75 Lspur 50 Lspur 30 Lspur	a) 50m unter Scheibe b) 50m über Scheibe	0-5 6-9 10-15 16-	0-5 6-9 10-15 16-	0-3 6-9 10-15 16-	0-3 6-9 10-13 16-	0-5 6-9 10-13 16-	0-6 7-10 11-17 18-	0-6 7-10 11-17 18-	0-6 7-10 11-17 16-	0-6 7-10 11-17 18-	0-8 7-10 11-17 18-	0-6 7-10 11-17 18-	0-6 7-10 11-17 18-	0-6 7-10 11-17 18-	0-6 7-10 11-17 18-	0 1 2 3	Trefferprozentwertung Ve-Einstellung normale Eigengeschwindigkeit Waffe justiert!
51	a) B-Stand b) C-Stand	300 bis 100	Sternscheibe 3×7m Parallelflug 50m rechts oder links Vz größer als Ve	15, 17, 81 131, 151 151/20 FF-M	75 Lspur 50 Lspur 30 Lspur	a) 50m vor Scheibe b) 50m üb. Scheibe bis 3 Anflüge	0-4 5-8 9-11 12-	0-4 5-8 9-11 12-	0-4 5-8 9-11 12-	0-4 5-8 9-11 12-	0-4 5-8 9-11 12-	0-5 6-9 10-13 14-	0-5 6-9 10-13 14-	0-5 6-10 11-14 15-	0-5 6-10 11-14 15-	0-5 6-10 11-14 16-	0-5 6-9 10-14 15-	0-6 7-10 11-15 16-	0-6 7-10 11-15 16-	0-6 7-10 11-15 16-	0 1 2 3	Trefferprozentwertung Ve-Einst.-Stv-schwächer Zielgeschw. b. Überf. d. eig. Flgz. z.B. Ve-Stv-gleich-stärker Waffe justiert!
52	a) B-Stand b) C-Stand	etwa 200	wie 50 unter 15-20° kreuzende Kurse von rechts od. links a) Überflug b) Unterflug	15, 17, 81 131, 151 151/20 FF-M	75 Lspur 50 Lspur 30 Lspur	a) 50m vor Scheibe b) 50m üb. Scheibe bis 4 Anflüge	0-2 3-5 6-8 9-	0-2 3-5 6-8 9-	0-2 3-5 6-8 9-	0-2 3-5 6-8 9-	0-2 3-5 6-8 9-	0-5 4-6 7-10 11-	0-5 4-6 7-10 11-	0-5 4-7 8-11 12-	0-5 4-7 8-11 12-	0-5 4-7 8-11 12-	0-5 4-7 8-11 12-	0-5 4-7 8-11 12-	0-5 4-7 8-11 12-	0-5 4-7 8-11 12-	0 1 2 3	Trefferprozentwertung Ve-Einstellung - normale Eigengeschwindigkeit Waffe justiert!

3. Anleitung zur Durchführung der Schulschieß-übungen

a) **Allgemeines**

Zum Schulschießen werden zweckmäßig die gebräuchlichen **Lafetten** in kräftige **Holz-** oder **Stahlgestelle** in Anlehnung an die Gestalt des entsprechenden Waffenstandes eingebaut. Es ist dafür zu sorgen, daß der Schütze nicht die Möglichkeit der Ellenbogenauflage besitzt, damit er sich nicht an diese Anschlagart bei den einfachen Übungen erst gewöhnen kann. Beim Schießen unvorhergesehen auftretende starke Schwankungen des Schießbockes lassen sich am sichersten dadurch beheben, daß man ihn gleitend aufbaut.

Für die 9., 10., 15. und 16. Übung empfiehlt sich besonders der Aufbau eines **Flugzeugrumpfes,** dessen Inneneinrichtung durch Einbau von Attrappen möglichst in den Normalzustand gebracht ist. Die besondere **Justage** der Ve-Lafetten wird bei den jeweiligen Übungen besprochen.

Das **Anschießen** der Waffe hat, soweit es noch bei den Übungen verlangt wird, durch den **Lehrer** selbst zu erfolgen. Der Visiervorgang ist den Schützen nochmals genauestens zu erklären. Bei der Einstellung der Visierlinie des Ve 22 auf Zielmitte ist darauf zu achten, daß der Visierstachel zunächst der Höhe nach durch Drehen, darauf der Seite nach durch Verschieben des Schlittens in die richtige Stellung gebracht wird. Der stets leicht dezentrierte Zielstachel würde bei umgekehrter Reihenfolge einen dritten Arbeitsgang notwendig machen.

Beim Schulschießen von festem Stande ist bei den Ve-Lafetten grundsätzlich Ve = 0 einzustellen. Bei den Übungen mit besonderem Ausbildungszweck wird der an der Ve-Skala einzustellende Wert angegeben.

b) **Schulschießübungen (erdfester Stand)**

Gruppe A

Die Waffe ist angeschossen. Der **Lehrer** gibt dem Schützen nach jedem Schuß oder Feuerstoß die Trefferlage nach Beobachtung (Doppelfernrohr) an. Er achtet darauf, daß der Schütze die Waffe ellenbogenfrei bedient.

1. Übung: Einzelfeuer wird mit einzeln getrommelten oder einzeln eingelegten, nicht gegurteten Patronen abgegeben.

2. Übung: Zum **Dauerfeuer** werden Trommeln mit entsprechender Schußzahl aufgesetzt, bzw. entsprechend lange Gurtenden eingelegt. Dabei ist beim MG 81 darauf zu achten, daß die erste Tasche des Gurtes leer bleibt. Der Schütze ist anzuhalten, möglichst **viele** kurze Feuerstöße aus der Waffe herauszubringen.

3. Übung: Die Waffe wird mit der zu dem **langen Feuerstoß** erforderlichen Schußzahl geladen. Der Schüler soll lernen, während des Feuerstoßes durch das Feuer zu blicken und Herr der Waffe zu bleiben.

Gruppe B

Die Waffe ist **angeschossen.** Es ist auf ellenbogenfreie Handhabung der Waffe besonders zu achten. Der Schütze beobachtet seine Trefferlage mit Hilfe der **Leuchtspurgeschosse** selbst. Er **schätzt** die von ihm beobachtete **Trefferzahl,** die in die Schießkladde ebenfalls eingetragen wird.

4.—6. Übung: Wie 1.—3. Übung.

Gruppe C

Die Verstellung der Visiereinrichtung erfolgt **willkürlich** nach Seite und Höhe, so daß der Haltepunkt etwa um 1—1½ Scheibenbreiten vom Scheibenmittelpunkt wegverlegt wird. Der Schütze korrigiert sich selbst. Die von ihm **geschätzte** Anzahl der **Treffer** wird in die Schießkladde eingetragen.

7.—8. Übung: Wie 1. und 2. Übung.

Die Übungen der Gruppen B und C können behelfsmäßig auf einfache Scheiben mit Mittelpunktmarkierung durch Kreuz oder Punkt mit 50 cm ⌀ geschossen werden.

Gruppe D

Zu diesen Übungen ist eine besondere Anordnung der **Scheiben** erforderlich, wie sie aus Abb. 75 zu ersehen ist. Die Verfolgungskurve bietet den Vorteil wirklicher Positionen gegenüber willkürlich aufgerichteten Scheiben. Bei räumlicher Beschränktheit des Schießgeländes kann man sich mit Scheiben in der angegebenen Entfernung bei angepaßten Richtungen behelfen. Ferner ist zu beachten, daß die Scheibenanordnung nur die Anwendung des Richtverfahrens mit **Ve-gesteuerten** Visieren zuläßt. In diesem Falle sind die Vorhalte gleich null zu nehmen.

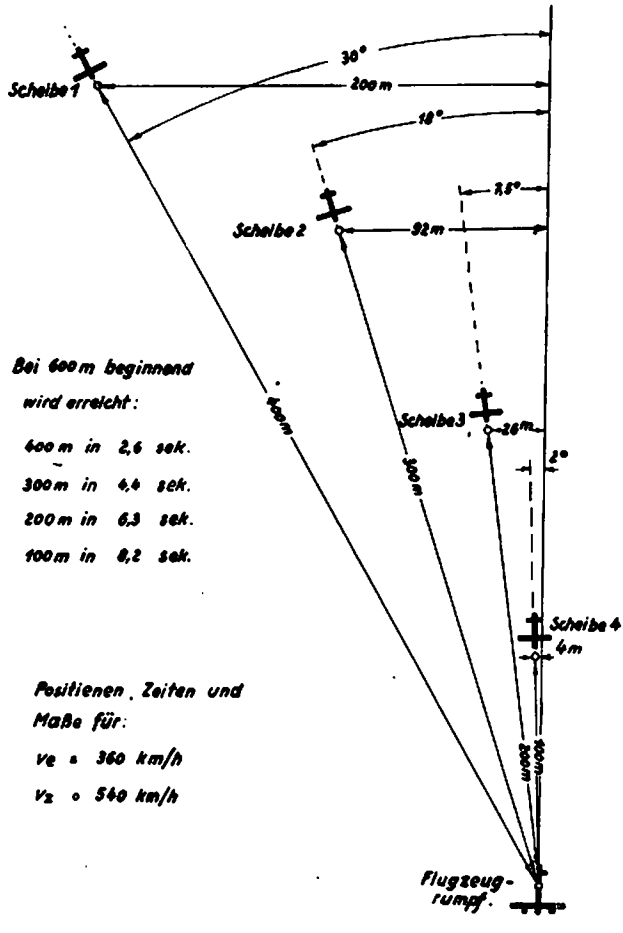


Abb. 75: Scheibenanordnung bei Verfolgungskurve

Die Waffe wird, wie bei den Übungen der Gruppe C, **dejustiert.** Der Schütze ist zu **schnellen, kurzen Feuerstößen** anzuhalten. Die **Treffer** werden nach Punkten gewertet:

400 m: 1 Treffer = 4 Punkte
300 m: 1 Treffer = 3 Punkte
200 m: 1 Treffer = 2 Punkte
100 m: 1 Treffer = 1 Punkt.

9. Übung: Der Schütze richtet auf 400 m an, gibt einen Probefeuerstoß ab und beschießt danach haltepunktkorrigiert schnell folgend die 400-, 300-, 200- und 100-m-Scheibe. Jede Scheibe muß mindestens einmal, die 400-m-Scheibe zweimal beschossen werden.

10. Übung: Wie 9., jedoch mit Zeitbedingung = **12 sek.** vom 1. Feuerstoß gerechnet.

Gruppe E

Bei diesen Übungen sind die **Lafetten** entsprechend IV. A. 2. zu **justieren.** Auf die Stellung des **Ve-Pfeiles** ist zu achten. Die Waffen werden bei Ve = 0 angeschossen. Danach wird die notwendige Geschwindigkeit auf dem Ve-Meßstab eingestellt. Es ist zweckmäßig, sich für diese Übungen fertig eingestellte Lafetten bereit zu halten, die bloß in den Schießbock oder Flugzeugrumpf eingebaut zu werden brauchen. Die LLK Ve 45 A und B sind für diese Übungen besonders geeignete Lafetten, da sie sich leicht für jeden Einbauort justieren lassen.

11. Übung: Wie 8. Übung, jedoch mit Vorhalt 2 R.

12. Übung: Vorhalt 3 R.

Bei den Übungen ist darauf zu achten, daß die angegebenen Vorhalte einer ungefähren Schätzung entsprechen und daher während des Beschusses **verbessert** werden müssen.

Gruppe F

Die Zieldarstellung zeigt ein von hinten im Parallelflug aufkommendes **Jagdflugzeug.** Die Einstellung der Ve-Lafetten geschieht nach IV. A. 2. Besonders geeignet hierzu sind die Boden- und Hecklafetten. Die **Wertung** der Übung geschieht nach Punkten wie in Gruppe D!

13. Übung: Abb. 76 zeigt den erforderlichen Scheibenaufbau. Tab. I dient als Anhalt beim Schätzen der Vorhalte.

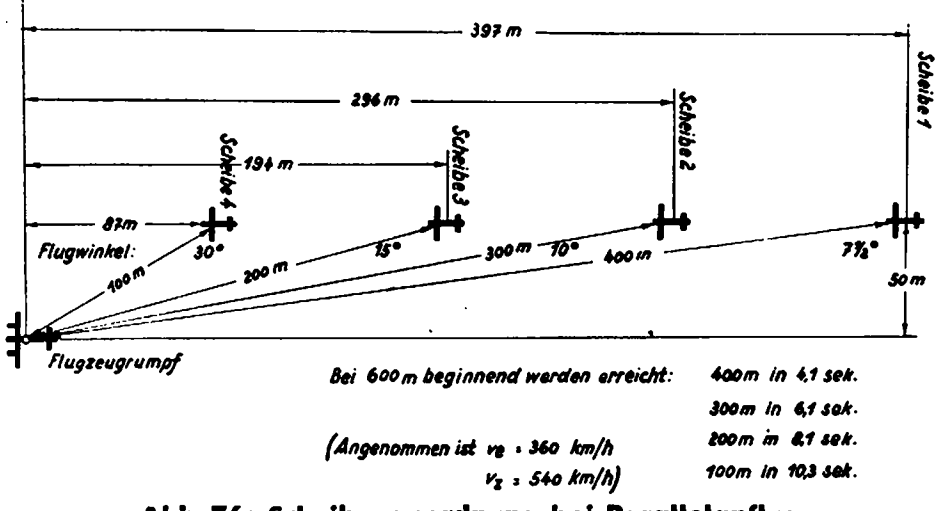


Abb. 76: Scheibenanordnung bei Parallelanflug

Die in Abb. 76 angemerkten Zeiten sollen eine Vorstellung der Annäherungsgeschwindigkeit vermitteln. Der Schütze ist zu **schnellem Richten** und zügigem Schießen, beginnend bei Scheibe 1 (400 m), anzuhalten. Jede Scheibe ist mit mindestens 2 Feuerstößen zu beschießen. Zeitbegrenzug: 12 sek.

Tabelle I

Scheibe	Entfernung	Flugwinkel	Vorholt Ve 22 und Revi 540 km/h
1	400 m	7½°	¾ R
2	300 m	10°	1 R
3	200 m	15°	1½ R
4	100 m	30°	3 R

Gruppe G

14. Übung: Die Übung wird wie die 8. Übung, jedoch bei **Dunkelheit,** mit Glimmspurmunition geschossen. Zur besseren Kenntlichmachung wird die Scheibe schwach angeleuchtet. (Mit Leuchtfarbe bestrichene Visiereinrichtungen, Feuerdämpfer für MG 81 benutzen!)
Der Schütze ist auch hierbei anzuhalten, **kurze, schnelle Feuerstöße** abzugeben. Die von ihm **geschätzten Trefferzahlen** werden in die Schießkladde eingetragen.

Gruppe H

Die Zieldarstellung erfolgt in dieser Gruppe durch **Schleppsäcke** oder **Sternscheiben,** die mit 180 km/h Geschwindigkeit (W 34) geschleppt werden. Der Grundgedanke dieser Zieldarstellung ist in IV. A. 2. klargelegt. Die Übungen können aber ebenso wirklichkeitsgetreu mit ungesteuerten Visieren geschossen werden. (Schleppscheibengeschwindigkeit gleich scheinbarer Zielgeschwindigkeit.) Die **Lafette** im Schießbock ist so zu **justieren,** als sei sie im B-Stand oder Heckstand eingebaut. Besser ist stets ein Flugzeugrumpf mit normal justierten Lafetten. Die erforderlichen Anflüge sind in Abb. 77 dargestellt. Die Schleppseillänge soll etwa 600 m betragen.

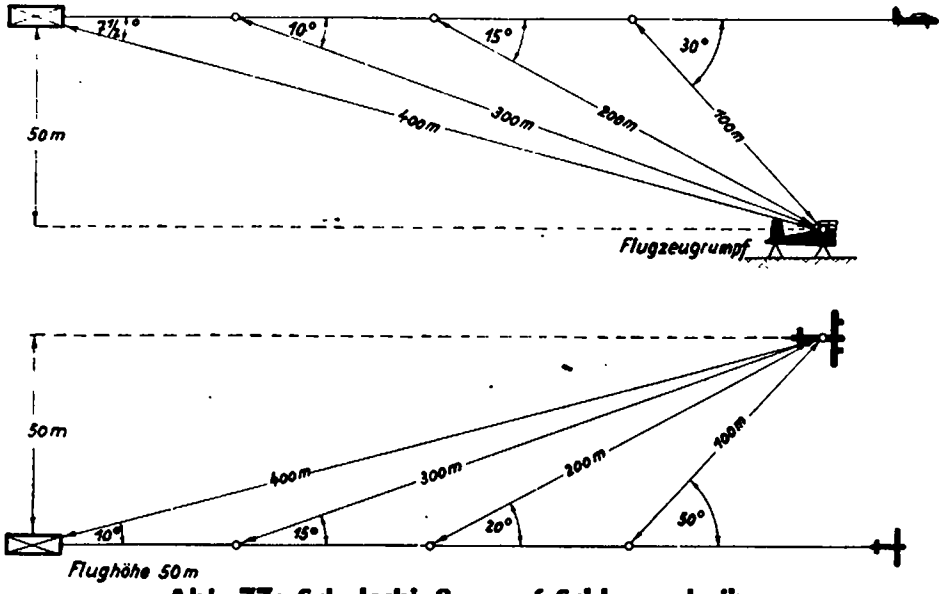


Abb. 77: Schulschießen auf Schleppscheiben

Es sind die **Vorhaltwerte** zu gebrauchen, wie sie der Schütze bereits im Unterricht und bei den bisherigen Schulschießübungen gelernt hat. Die folgenden Tabellen geben die Größen der Vorhalte in Abhängigkeit von der Entfernung, wenn die befohlenen Anflugformen eingehalten werden. Es ist besonders darauf zu achten, daß das Schleppziel die Grundrichtung, **parallel zum Ve-Pfeil,** beibehält, sonst entstehen zum Teil wesentliche seitliche Ablagen der Geschosse.

15. Übung: Der Schütze bekommt für jeden Anflug ein Drittel der Schußzahl. Die Waffe ist bei jedem Anflug neu zu laden. Vorhalte sind in Tabelle II angegeben.

Tabelle II

Entfernung	Flugwinkel	Ve 22 Revi	V 65
400 m	7½ °	¾ R	⅜ R
300 m	10 °	1 R	½ R
200 m	15 °	1½ R	¾ R
100 m	30 °	3 R	1½ R

Ve = 360, Vz = 540, Vz — Ve = 180 km/h

16. Übung: Die Waffe wird mit der Gesamtschußzahl geladen. Der Schütze kann sich seinen **Munitionsverbrauch** selbst einteilen. Vorhalte sind in Tabelle III angegeben.

Tabelle III

Entfernung	Flugwinkel	Ve 22 Revi	V 65
400 m	10 °	1 R	½ R
300 m	15 °	1½ R	¾ R
200 m	20 °	2 R	1 R
100 m	50 °	4½ R	2¼ R

Ve = 360, Vz = 540, Vz — Ve = 180 km/h

c) **Schulschießübungen (Flugzeug)**

Die Übungen sind unter so allgemeinen Gesichtspunkten aufgestellt, daß sie für **jeden Flugzeugtyp** durchführbar sind, sofern er die entsprechenden Waffenstände besitzt. Der **Flugzeugführer** soll gut eingewiesen und mit den Anflugformen vertraut sein. Zweckmäßig ist es, wenn er selbst einmal einige Übungen mit starrer sowie beweglicher Bordwaffe geschossen hat. Er wird dann besonders die Anflüge auf erdfeste Ziele mit wesentlich mehr Verständnis durchführen können.

Ein Unterschied in der **Wertung** des Schießens aus schnellen bzw. langsamen Flugzeugen wird nicht gemacht, da z. B. bei unruhigem Wetter erfahrungsgemäß der Schuß aus einem Flugzeug mit großer Geschwindigkeit trotz des schnellen Ablaufes der Ereignisse eine höhere Trefferwahrscheinlichkeit besitzt, als der Schuß aus einem langsamen Flugzeug.

Außerdem sind die Ergebnisse beim Luftschießen von so vielen Faktoren, die sich der Beeinflussung durch den Schützen entziehen (Flugzeugführer, Wetter usw.), abhängig, daß die angegebenen Trefferbedingungen gerade bei diesen Übungen nur als Anhalt der Wertung der Ergebnisse gelten sollen.

Die angegebenen **Vorhalttabellen** gelten nur genau für die zugrunde gelegte Anflugform. Abweichungen von dieser ergeben somit veränderte Vorhalte. **Die Tabellen dienen nicht zum Erlernen von Vorhalten, sondern sollen nur Anhalt geben.** Als Hilfe sind Entfernungen, Flugwinkel oder Schußwinkel mit aufgeführt.

Man sieht allein aus der Vielzahl der Tabellen, welche Schwierigkeiten das Schätzen des Vorhaltes bereiten muß. Die Schaffung klarer Flugformen und ihre eingehende Darstellung auf zeichnerischem Wege soll ein kleiner Beitrag sein, um bei dem Schützenschüler das natürliche Gefühl für den Vorhalt zu stärken. Die eindeutige Überlegenheit der **Ve-gesteuerten** Visiere tritt bei diesen einfachen Übungen besonders klar zu Tage.

1. Erdfestes Ziel

Als Scheiben werden 3 x 3-m-Quadrate mit einer Mittelpunktmarkierung (Kreuz mit 30 cm Balkenstärke oder Punkt von 100 cm ⌀) unter einem Winkel von 60 ° aufgestellt.

Der **Flugzeugführer** ist besonders anzuweisen, daß die Anflugformen, insbesondere die befohlenen Flughöhen einzuhalten sind. Unangebrachte Hilfen, wie Wegnehmen des Gases, haben zu unterbleiben. Er muß immer daran denken, daß der Schütze das Schießen erst lernen soll.

Der **Lehrer** muß die Übungen vor dem Fluge eingehend besprochen haben. Er soll nochmals auf die Eigenarten der Visiereinrichtung (ob ungesteuert oder Ve-gesteuert) hinweisen. Die angegebenen Vorhalte sind nur Anhalt.

Der **Schütze** muß der Lage entsprechend seine Waffe bedienen. Die oft gehörte Frage an den Vordermann: „Wo hast du hingehalten?" ist völlig unsinnig. Die Zeit bei drei Anflügen ist so reichlich bemessen, daß der Schütze sich in Ruhe die mitgegebene Munition einteilen kann. Zu frühes (weite Entfernung) sowie zu spätes (kürzeste Entfernung) Schießen ist fehlerhaft und bedeutet Munitionsverschwendung.

Um zu vernünftigem Waffengebrauch zu erziehen, werden die erzielten Treffer in Prozenten der abgegebenen Schußzahl berechnet (benutze hierzu die Tabellen unter IV. B. 4.).

30. Übung: Der **Flugzeugführer** fliegt die Scheibe an, als wenn er sie selbst mit starren Bordwaffen angreifen wollte.

Bei dieser Übung muß der **Schütze** daran denken, daß auch hierbei die Schätzung Vorhalt = 0 nach Lage der Leuchtspur korrigiert werden muß. Kleine Anflugfehler lassen sich nie vermeiden und werden auch nicht durch die Ve-Steuerung behoben.

31. Übung: Die Art des Anfluges und die dabei auftretenden Schußwinkel stellt Abb. 78 dar. Für ungesteuerte Visiere gibt Tabelle IV die Vorhalte an.

Tabelle IV

Entfernung	Schußwinkel	Vorhalt V 65	
		360 km/h	240 km/h
400 m	7½ °	¾ R	½ R
300 m	10 °	1 R	⅔ R
200 m	15 °	1½ R	1 R
100 m	30 °	3 R	2 R

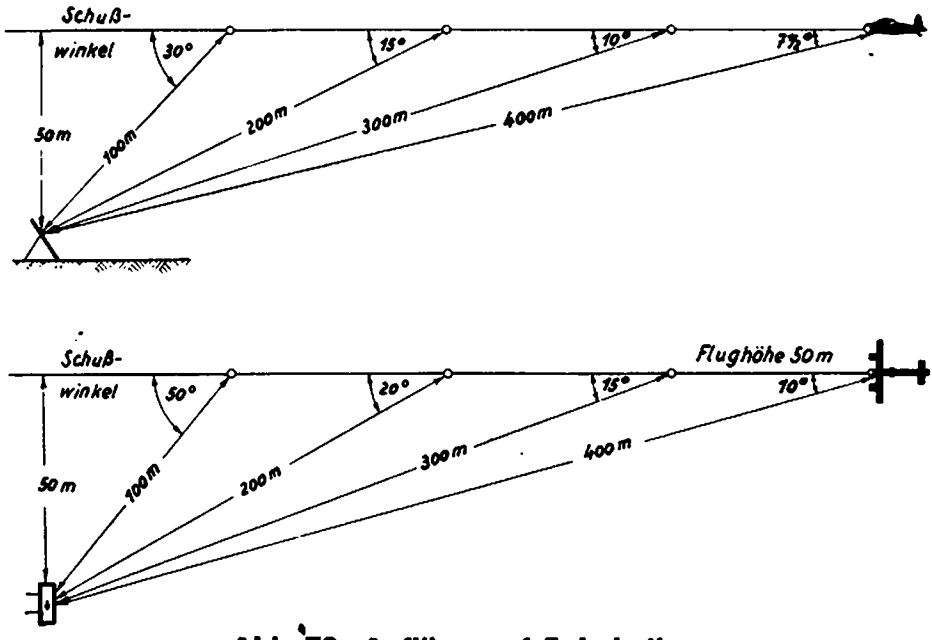


Abb. 78: Anflüge auf Erdscheiben

Bei Ve-Visier ist der Vorhalt = 0. Es ist jedoch darauf zu achten, daß in beiden Fällen Korrekturen entsprechend dem Schießverfahren notwendig sind.

32. Übung: Anflug- und Schußwinkel sind aus Abb. 78 zu ersehen. Tab. V gibt einen Anhalt für die erforderlichen Vorhalte. Für die Korrektur mit Hilfe der Leuchtspurgeschosse gilt ebenfalls das bei der 30. und 31. Übung bereits Gesagte.

Tabelle V

Entfernung	Schußwinkel	Vorholt V 65	
		360 km/h	240 km/h
400 m	10°	1 R	⅔ R
300 m	15°	1½ R	1 R
200 m	20°	2 R	1⅓ R
100 m	50°	4½ R	3 R

2. Bewegtes Ziel (Schleppziel)

Das **Schleppflugzeug** soll grundsätzlich schneller als das Schießflugzeug sein. Das deutsche Flugzeugmuster He 111 und das russische Beuteflugzeug B 71 schaffen beide eine Schleppgeschwindigkeit von etwa 270 km/h, die man den Übungen zugrunde legen kann.

Das **Schießflugzeug** wird demnach mehr oder weniger gedrosselt fliegen müssen. Das schnellere Flugzeug fliegt stets das langsamere an.

Die Trefferbedingungen sind für die **Sternscheibe 3 x 7 m** aufgestellt. Es können Schleppsäcke und Schleppscheiben alter Bauart aufgebraucht werden. Die Trefferbedingungen sind dann der Zielausdehnung entsprechend abzuändern. Die Schleppseillänge soll mindestens 400 m betragen.

Mit Rücksicht auf Zeit- und Brennstoffersparnis kann **besatzungsweise** auf eine Schleppscheibe geschossen werden.

50. Übung: Abb. 79 gibt die Anflugform wieder.

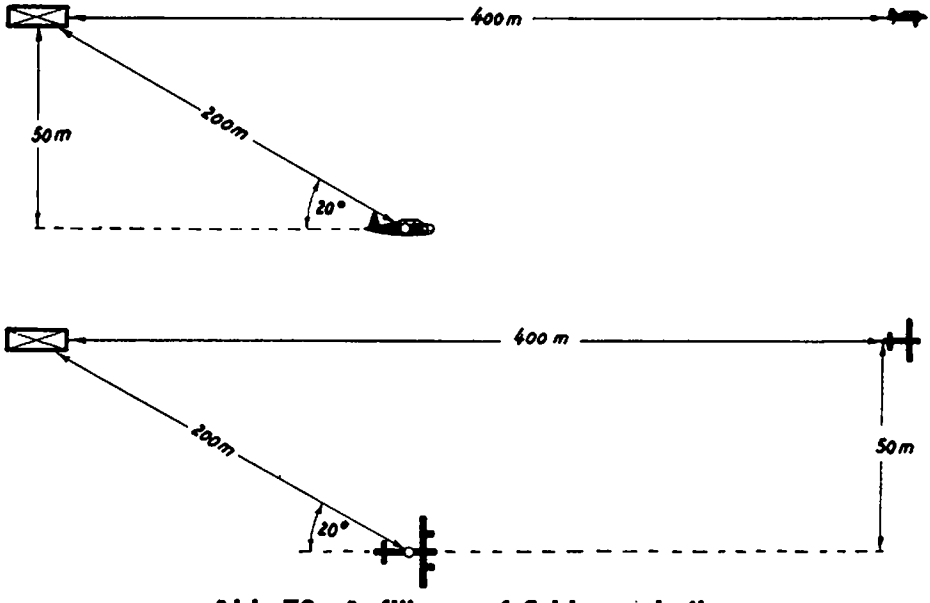


Abb. 79: Anflüge auf Schleppscheibe

Für **ungesteuerte Visiere** ist der Vorhalt null.

Beim Schießen mit **Ve-gesteuerten** Visieren ist darauf zu achten, daß die Eigengeschwindigkeit eingestellt wird, die sich zwangsläufig für das schießende Flugzeug aus der Zieldarstellung ergibt. Für Ve-gesteuerte Visiere gibt Tabelle VI einen Anhalt zum Schätzen der Vorhalte.

Tabelle VI

Entfernung	Flugwinkel	Vorholt Ve 22 und Revi 270 km/h
400 m	10°	1/2 R
300 m	15°	3/4 R
200 m	20°	1 R
100 m	50°	2 1/4 R

51. Übung: Die Anflugform ist in Abb. 79 dargestellt. Es lassen sich etwa Übergeschwindigkeiten von 60—90 km/h bei dieser Art des Anfluges herausholen.

Für **ungesteuerte** Visiere ist Tabelle VII ein Anhalt zum Schätzen der notwendigen Vorhalte.

Tabelle VII

Entfernung	Flugwinkel	Vorholt V 65	
		Vz - Ve = 90 km/h	Vz - Və = 60 km/h
400 m	10°	1/4 R	1/6 R
300 m	15°	3/8 R	1/4 R
200 m	20°	1/2 R	1/3 R
100 m	50°	1 1/8 R	3/4 R

Für **Ve-gesteuerte** Visiere gilt Tabelle VI.

Die Ve-Einstellung kann zum Üben kriegsmäßiger Vorhalte auf **540-Übergeschwindigkeit des Schleppziels eingestellt werden,** wenn das Ziel parallel anfliegt, z. B. 540 — 90 = **450 km/h.**

Die wahre Eigengeschwindigkeit kann unberücksichtigt beiben. Es gilt dann die Tabelle III für die 16. Übung mit Ve-Visier.

52. Übung: In Abb. 80 ist die Form des Anfluges für die Geschwindigkeiten Ve = 180 km/h und Vz = 270 km/h dargestellt.

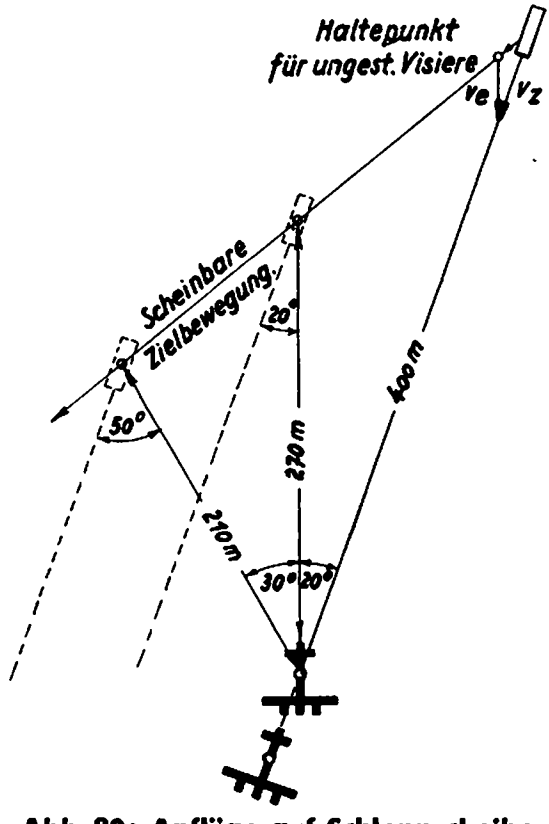


Abb. 80: Anflüge auf Schleppscheibe

Für **ungesteuerte** Visiere gilt:
Der Vorhalt ist in der dem Schützen erscheinenden Bewegungsrichtung des Zieles zu wählen. Die bei der Art des Anfluges zu erwartende scheinbare Bewegungsrichtung und der damit verbundene Schuß- und Flugwinkel sind aus Abb. 80 zu entnehmen. Tabelle VIII zeigt die sich ergebenden Vorhalte.

Tabelle VIII

Schußwinkel	Flugwinkel	Vorholt V 65	
		Ve = 180 km/h Vz = 270 km/h	Ve = 240 km/h Vz = 270 km/h
20 ° rechts	0 °	1 R	1 1/3 R
10 ° rechts	10 °	1 1/4 R	1 5/12 R
0 °	20 °	1 1/2 R	1 1/2 R
10 ° links	30 °	1 3/4 R	1 7/12 R
20 ° links	40 °	2 R	1 2/3 R
30 ° links	50 °	2 R	1 1/2 R

Für **Ve-gesteuerte** Visiere gilt Tabelle VI.

Die Ve-Einstellung muß der tatsächlichen Eigengeschwindigkeit entsprechen.

Anmerkung zu Übung 50—52: Die Übungen sind nur von solchen Schützen schießen zu lassen, die in der Wahl der Vorhalte so gefestigt sind, daß nicht die Gefahr besteht, daß die Mangelhaftigkeit der Zieldarstellung zu Verwirrungen und Verwechslungen in der Handhabung der Richtverfahren führt. Ein reines Drauflosschießenlassen von Anfängern ist Brennstoff- und Munitionsverschwendung.

4. Bewertung der Schulschießübungen

Wie bereits ausgeführt, gibt die erzielte **Trefferzahl** innerhalb einer Übung nur einen ungefähren Maßstab für die Leistung des Schützen.

Durch **Abstufung** der geforderten Trefferzahl und Bewertung mit den **Noten**

ungenügend = 0 (schwarz eintragen in Übersicht)
genügend = 1 (blau eintragen in Übersicht)
gut = 2 (grün eintragen in Übersicht)
sehr gut = 3 (rot eintragen in Übersicht)

ist eine genauere Messung möglich, die den Schützen zur Höchstleistung anspornt.

Bei der Festsetzung der Bedingungen sind die für einen **normalen** Schützen möglichen und wahrscheinlichen Trefferzahlen in Abhängigkeit von Waffe, Lafette, Visier und Schußzahl berücksichtigt. Daraus ergibt sich bereits ein oftmals wesentlicher Unterschied der geforderten Trefferzahlen innerhalb ein und derselben Übung.

Es sind getrennt aufgeführt in 3 Hauptgruppen

1. die von Hand gerichteten Waffen,
2. die ferngerichteten Waffen,
3. die motorgerichteten Waffen.

Die Gruppe 1 mußte bezüglich der Zielgeräte noch in mechanische und optische Visiere unterteilt werden. Eine letzte Unterteilung wurde für die mechanische Visiereinrichtung in ungesteuerte und Ve-gesteuerte Visiere vorgenommen.

Um ein möglichst klares Bild von der **Leistung** und **Eignung** des Schützen zu erhalten, muß die Beurteilung des Schützen während des Ablaufs der Übung, d. h. sein Verhalten und die Art und Beherrschung des von ihm angewandten Schießverfahrens neben der reinen Trefferzahl durch den Lehrer erfolgen und bei der **Gesamtbeurteilung** berücksichtigt werden.

Für die Beurteilung der **wirklichen Leistungsfähigkeit** des Schützen beim Ablauf einer Übung sind also maßgebend:

a) reine Trefferzahl,
b) äußere Einflüsse (Wetter, Seitenwind, schlechtes Anfliegen des Flugzeugführers),
c) Lage der Garben, Größe der Streuung und Einhalten der Zeitbegrenzung (Übung 10 und 13),
d) Verbesserung nach Beobachtung,
e) Schätzung der Trefferzahl,
f) Waffen- und Lafettenbeherrschung.

Zu a): Die **Trefferbewertung** ist in der Zusammenstellung der Übungen vorgeschrieben.

Zu b): Durch den **Ausbildungsoffizier** (Kommandeur oder Waffenoffizier) wird auf Vorschlag des Schießleitenden eine der Trefferzahl zuzuschreibende **Punktzahl** jeweils befohlen, so daß sich Schießergebnisse ergeben, die vom Wetter, von unerfahrenen Flugzeugführern oder auch schlechtem Waffen- und Lafettenzustand unabhängig sind. Eine **eigenmächtige** Bedingungsänderung durch den Schießleitenden ist **verboten.**

Diese Punkte werden bei den Übungen der Endzahl (Treffer-, Trefferprozent- und -punktzahl) zugezählt.

Zu c) bis f): Der **Lehrer** gewinnt durch ständige sorgfältige Beobachtung des Schützen ein genaues Bild seiner Veranlagung in diesen Punkten. Bei der abschließenden Beurteilung der Eignung sind diese Beobachtungen zu verwerten („Lehrereigenschaft").

Bewertungsbeispiele mit zusätzlicher Punktbewertung:

a) **Übung 13.** **Bedingung:** MG 131, Revi, motorgerichtet (DL 131).

0—18 = 0
19—22 = 1
23—28 = 2
29— = 3

Treffer: 400 m — 1 Treffer = 4 Punkte
300 m — 2 Treffer = 6 Punkte
200 m — 4 Treffer = 8 Punkte
100 m — 0 Treffer = 0 Punkte

18 Punkte

Wetter: starke Schneeschauer = + 3 Punkte
(Vom Ausbildungsoffizier für alle Schützen festgelegt)

21 Punkte = Note 1 genügend

Außerdem notiert sich der Lehrer für die abschließende Eignungsbeurteilung:

Zu träge (Zeitbegrenzung überschritten)
Verbesserung der Garbenlage normal
Treffer gut geschätzt
Waffen und Lafettenbeherrschung genügend.

b) **Übung 31.** **Bedingung:** MG 81, Revi, von Hand gerichtet.

0— 6 = 0
7—11 = 1
12—17 = 2
18— = 3

Mitgenommene Munition 75 Schuß
Verschossene Munition 55 Schuß
Treffer 9
Trefferprozente (siehe folgende Tafeln) **16**
Wetter sehr böig + 3
(Vom Ausb.-Offz. für alle Schützen festgesetzt)

19 = Note 3 sehr gut

Treffer-%-Tafeln

Schußzahl 100–75 — Treffer 1–20

Schußzahl	Treffer 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
100	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
99	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
98	1	2	3	4	5	6	7	8.	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
97	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	19	20	21
96	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	19	20	21
95	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
94	1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
93	1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
92	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20	21	22
91	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	19	20	21	22
90	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	22
89	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22
88	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	20	22	23
87	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23
86	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23
85	1	2	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	18	19	20	21	22	24
84	1	2	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	23	24
83	1	2	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	22	23	24
82	1	2	4	5	6	7	9	10	11	12	13	15	16	17	18	20	21	22	23	24
81	1	2	4	5	6	7	9	10	11	12	14	15	16	17	19	20	21	22	23	25
80	1	3	4	5	6	8	9	10	11	13	14	15	16	18	19	20	21	23	24	25
79	1	3	4	5	6	8	9	10	11	13	14	15	16	18	19	20	22	23	24	25
78	1	3	4	5	6	8	9	10	12	13	14	15	17	18	19	21	22	23	24	26
77	1	3	4	5	6	8	9	10	12	13	14	16	17	18	19	21	22	23	25	26
76	1	3	4	5	7	8	9	11	12	13	14	16	17	18	20	21	22	24	25	26
75	1	3	4	5	7	8	9	11	12	13	15	16	17	19	20	21	23	24	25	27

Treffer-%-Tafeln

Schußzahl 100–75 — Treffer 21–40

Schußzahl \ Treffer	21 22 23 24	25	26 27 28 29	30	31 32 33 34	35	36 37 38 39	40
100	21 22 23 24	25	26 27 28 29	30	31 32 33 34	35	36 37 38 39	40
99	21 22 23 24	25	26 27 28 29	30	31 32 33 34	35	36 37 38 39	40
98	21 22 23 24	25	27 28 29 30	31	32 33 34 35	36	37 38 39 40	41
97	22 23 24 25	26	27 28 29 30	31	32 33 34 35	36	37 38 39 40	41
96	22 23 24 25	26	27 28 29 30	31	32 33 34 35	36	37 39 40 41	42
95	22 23 24 25	26	27 28 29 30	32	33 34 35 36	37	38 39 40 41	42
94	22 23 24 26	26	28 29 30 32	33	34 35 36 37	38	39 40 41 42	43
93	23 24 25 26	27	28 29 30 31	32	33 34 35 37	38	39 40 41 42	43
92	23 24 25 26	27	28 29 30 31	33	34 35 36 37	38	39 40 41 42	43
91	23 24 25 26	27	29 29 30 31	33	34 35 36 37	38	40 41 42 43	44
90	23 24 26 26	28	29 30 31 32	33	34 36 37 38	39	40 41 42 43	44
89	24 25 26 27	28	29 30 31 32	34	35 36 37 38	39	40 42 43 44	45
88	24 25 26 27	28	30 31 32 33	34	35 36 37 39	40	41 42 43 44	45
87	24 25 26 28	29	30 31 32 33	34	36 37 38 39	40	41 43 44 45	46
86	24 26 27 28	29	30 31 33 33	35	36 37 38 40	41	42 43 44 45	46
85	25 26 27 28	29	31 32 33 34	35	36 38 39 40	41	42 44 45 46	47
84	25 26 27 28	30	31 32 33 34	36	37 38 39 40	42	43 44 45 46	48
83	25 26 28 29	30	31 32 34 35	36	37 39 40 41	42	43 45 46 47	48
82	26 27 28 29	30	32 33 34 35	37	38 39 40 41	43	44 45 46 48	49
81	26 27 28 30	31	32 33 35 35	37	38 40 41 42	43	44 46 47 48	49
80	26 27 28 30	31	32 34 35 36	37	39 40 41 42	44	45 46 47 49	50
79	27 28 29 30	32	33 34 35 36	38	39 40 42 43	44	46 47 48 49	51
78	27 28 29 31	32	33 35 36 37	38	40 41 42 44	45	46 47 49 50	51
77	27 29 30 31	32	34 35 36 38	39	40 42 43 44	45	47 48 49 51	52
76	28 29 30 31	33	34 36 37 38	39	41 42 43 45	46	47 49 50 51	53
75	28 29 31 32	33	35 36 37 39	40	41 43 44 45	47	48 49 51 52	53

Treffer-%-Tafeln

Schußzahl 75–50 — Treffer 1–20

Schußzahl / Treffer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
75	1	3	4	5	7	8	9	11	12	13	15	16	17	19	20	21	23	24	25	27
74	1	3	4	5	7	8	10	11	12	14	15	16	18	19	20	22	23	24	26	27
73	1	3	4	6	7	8	10	11	12	14	15	16	18	19	21	22	23	25	26	27
72	1	3	4	6	7	8	10	11	13	14	15	17	18	19	21	22	24	25	26	28
71	1	3	4	6	7	8	10	11	13	14	15	17	18	20	21	23	24	25	27	28
70	1	3	4	6	7	9	10	11	13	14	16	17	19	20	21	23	24	26	27	29
69	1	3	4	6	7	9	10	12	13	15	16	17	19	20	22	23	25	26	28	29
68	1	3	4	6	7	9	10	12	13	15	16	18	19	21	22	24	25	26	28	30
67	1	3	5	6	7	9	10	12	13	15	16	18	19	21	22	24	25	27	28	30
66	2	3	5	6	8	9	11	12	14	15	17	18	20	21	23	24	26	27	29	30
65	2	3	5	6	8	9	11	12	14	15	17	18	20	22	23	25	26	28	29	31
64	2	3	5	6	8	9	11	13	14	16	17	19	20	22	23	25	27	28	30	31
63	2	3	5	6	8	10	11	13	14	16	17	19	21	22	24	25	27	29	30	32
62	2	3	5	6	8	10	11	13	15	16	18	19	21	23	24	26	27	29	31	32
61	2	3	5	7	8	10	11	13	15	16	18	20	21	23	25	26	28	30	31	33
60	2	3	5	7	8	10	12	13	15	17	18	20	22	23	25	27	28	30	32	33
59	2	3	5	7	8	10	12	14	15	17	19	20	22	24	25	27	29	31	32	34
58	2	4	5	7	9	10	12	14	16	17	19	21	22	24	26	28	29	31	33	34
57	2	4	5	7	9	11	12	14	16	18	19	21	23	25	26	28	30	32	33	35
56	2	4	5	7	9	11	13	14	16	18	20	21	23	25	27	29	30	32	34	36
55	2	4	5	7	9	11	13	15	16	18	20	22	24	25	27	29	31	33	35	36
54	2	4	6	7	9	11	13	15	17	19	20	22	24	26	28	30	31	33	35	37
53	2	4	6	8	9	11	13	15	17	19	21	23	25	26	28	30	32	34	36	38
52	2	4	6	8	10	12	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	38
51	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	27	29	31	33	35	37	39
50	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40

Treffer-%-Tafeln

Schußzahl 75–50 — Treffer 21–40

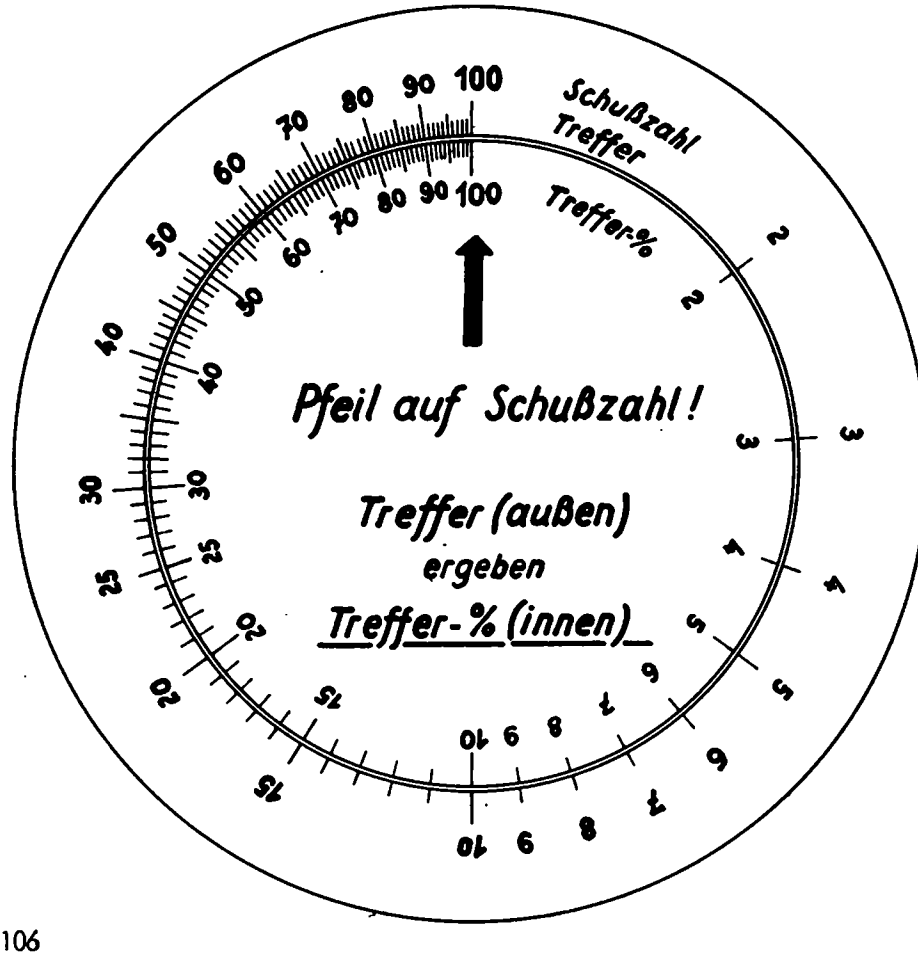
Schußzahl / Treffer	21 22 23 24	25	26 27 28 29	30	31 32 33 34	35	36 37 38 39	40
75	28 29 31 32	33	35 36 37 39	40	41 43 44 45	47	48 49 51 52	53
74	28 30 31 32	34	35 36 38 39	41	43 43 45 46	47	49 50 51 53	54
73	29 30 31 33	34	36 37 38 40	41	42 44 45 47	48	49 51 52 53	55
72	29 31 32 33	35	36 37 39 40	42	42 44 46 47	49	50 51 53 54	55
71	30 31 32 34	35	37 38 39 41	42	44 45 46 48	49	51 52 54 55	56
70	30 31 33 34	36	37 38 40 41	43	44 46 47 49	50	51 53 54 56	57
69	30 32 33 35	36	38 39 41 42	43	45 46 48 49	51	52 54 55 57	58
68	31 32 34 35	37	38 40 41 43	44	46 47 49 50	51	53 54 56 57	59
67	31 33 34 36	37	39 40 42 43	45	46 48 49 51	52	54 55 57 58	60
66	32 33 35 36	38	39 41 42 44	45	47 48 50 52	53	55 56 58 59	61
65	32 34 35 37	38	40 42 43 45	46	48 49 51 52	54	55 57 58 60	61
64	33 34 36 37	39	41 42 44 45	47	48 50 52 53	55	56 58 59 61	62
63	33 35 36 38	40	41 43 44 46	48	49 51 52 54	56	57 59 60 62	63
62	34 35 37 39	40	42 44 45 47	48	50 52 53 55	56	58 60 61 63	64
61	34 36 38 39	41	43 44 46 48	49	51 52 54 56	57	59 61 62 64	66
60	35 37 38 40	42	43 45 47 48	50	52 53 55 57	58	60 62 63 65	67
59	36 37 39 41	42	44 46 47 49	51	53 54 56 58	59	61 63 64 66	68
58	36 38 40 41	43	45 47 48 50	52	53 55 57 59	60	62 64 66 67	69
57	37 39 40 42	44	46 47 49 51	53	54 56 58 60	61	63 65 67 68	70
56	37 39 41 43	45	46 48 50 52	54	55 57 59 61	62	64 66 68 70	71
55	38 40 42 44	45	47 49 51 53	55	56 58 60 62	64	65 67 69 71	73
54	39 41 43 44	46	48 50 52 54	56	57 59 61 63	65	67 68 70 72	74
53	40 41 43 45	47	49 51 53 55	57	58 60 62 64	66	68 70 72 74	75
52	40 42 44 46	48	50 52 54 56	58	60 62 63 65	67	69 71 73 75	77
51	41 43 45 47	49	51 53 55 57	59	61 63 65 67	69	71 73 75 77	78
50	42 44 46 48	50	52 54 56 58	60	62 64 66 68	70	72 74 76 78	80

Treffer-%-Tafeln

Schußzahl 30—20 — Treffer 1—20

Schußzahl	Treffer 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
30	3	7	10	13	17	20	23	27	30	33	37	40	43	47	50	53	57	60	63	67
29	3	7	10	14	17	21	24	28	31	35	38	41	45	48	52	55	59	62	65	69
28	4	7	11	14	18	22	25	29	32	36	39	43	46	50	54	57	61	64	68	71
27	4	7	11	15	19	22	26	30	34	37	41	45	48	52	56	59	63	67	70	74
26	4	8	12	15	19	23	27	31	35	39	42	46	50	54	58	62	65	69	73	77
25	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80
24	4	8	13	17	21	25	29	33	38	42	46	50	54	58	63	67	71	75	79	83
23	4	9	13	17	22	26	30	35	39	44	48	52	57	61	65	70	74	78	82	87
22	5	9	14	18	23	27	32	36	41	46	50	55	59	64	68	73	77	82	86	91
21	5	10	14	19	24	29	33	38	43	48	52	57	62	67	71	76	81	86	90	95
20	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100

Rechengerät zur Ermittlung der Treffer-%-Zahlen
(zur Selbstanfertigung)



5. Scheibenanlagen

Für den Aufbau der Scheibenanlage eignet sich besonders ödes Sand- und Sumpfgelände, das landwirtschaftlich nicht nutzbar gemacht werden kann.

Die Ausmaße des **Gefahrenbereichs** sind in der L.Dv. 4/9 — „Sicherheitsbestimmungen und Zielbauanleitung für das Schießen aus der Luft am Boden" — festgelegt.

Entsprechend dem zur Verfügung stehenden Gelände, den varhandenen oder zu bauenden Deckungsanlagen kann die **Trefferzahl** gezählt oder durch Beobachtung der Leuchtspur mit Fernglas oder Scherenfernrohr geschätzt werden.

Die **Scheiben** werden als Schattenrisse im Maßstab 1:1 des darzustellenden Flugzeugtyps aus Holz hergestellt und der Trefferkreis mit Pappe bezogen. Sofern die Treffer durch eine Deckungsmannschaft gezählt werden sollen, wird zweckmäßig der außerhalb des Trefferkreises liegende Teil der Scheibe fest aufgestellt und der Trefferkreis mit aufgezeichnetem Mittelteil des Flugzeuges oder umklappbar hergerichtet. Zweckmäßig wird die Möglichkeit vorgesehen, die ganze Scheibe bei Nichtbenutzung umzulegen, damit nicht der Schütze durch die Zahl der aufgestellten Scheiben abgelenkt oder die Scheiben durch Sturm zerstört werden.

Die **Scheibenanordnung** ist aus den Abbildungen zu „Schulschießen" zu entnehmen.

Die für die Übungen notwendigen Scheiben sind in den folgenden Abb. 81—88 dargestellt. Für die „Schulschießübungen (Flugzeug)" sind Scheiben gem. L.Dv. 4/9, Anlage 18 zu verwenden, die zweckmäßig mit großen Zahlen versehen werden.

Spitfire-Scheiben (Abb. 81—88) im Maßstab 1:1 werden auf Anforderung von der Firma Gustav Kühn, Neuruppin, geliefert; die Mittelteile (3-m-Kreis) können gesondert bestellt werden.

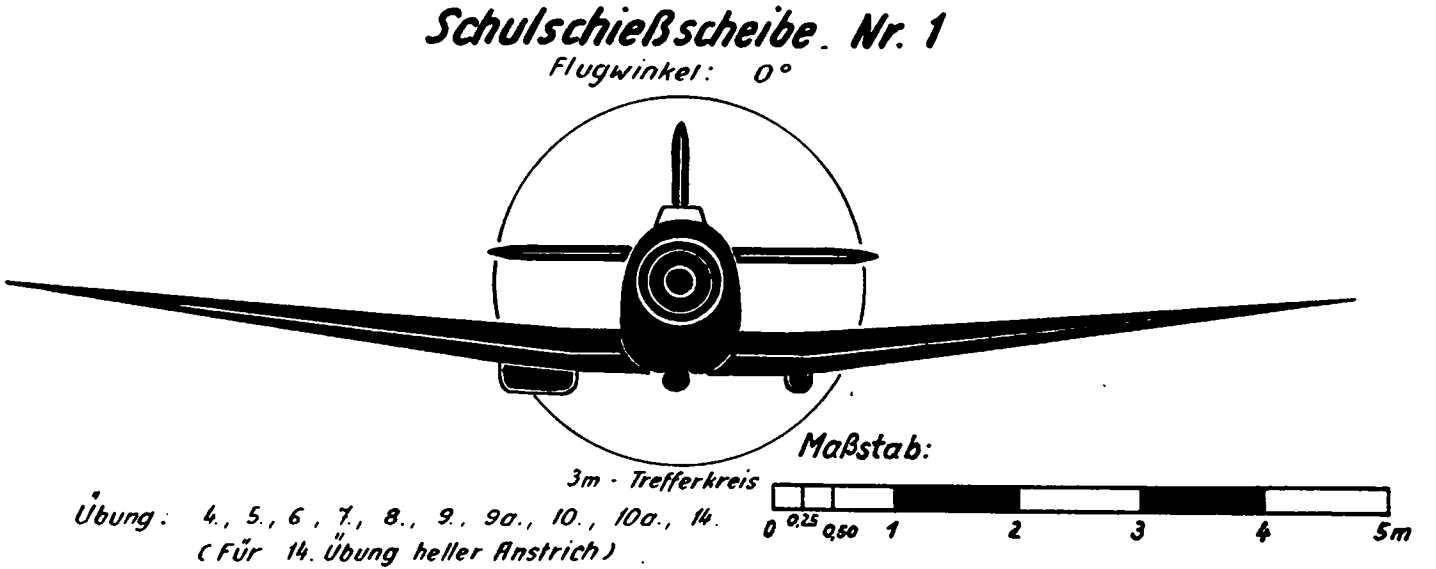


Abb. 81: Schulschießscheibe 1

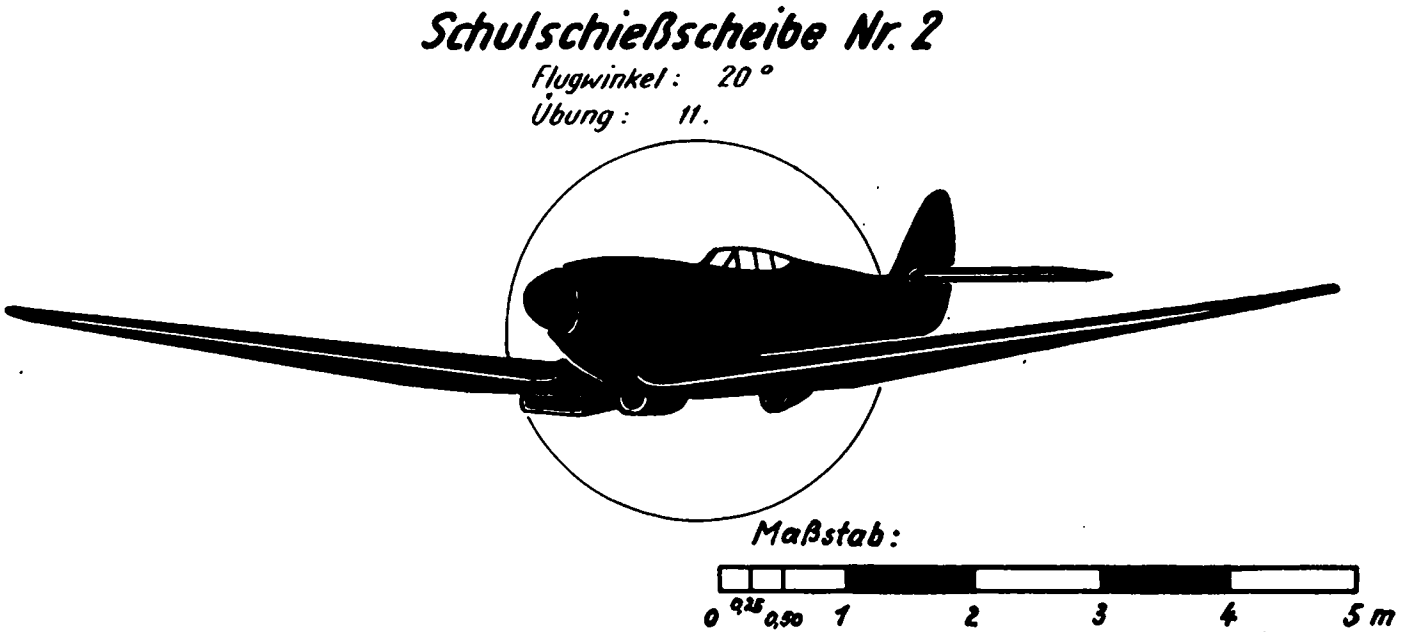


Abb. 82: Schulschießscheibe 2

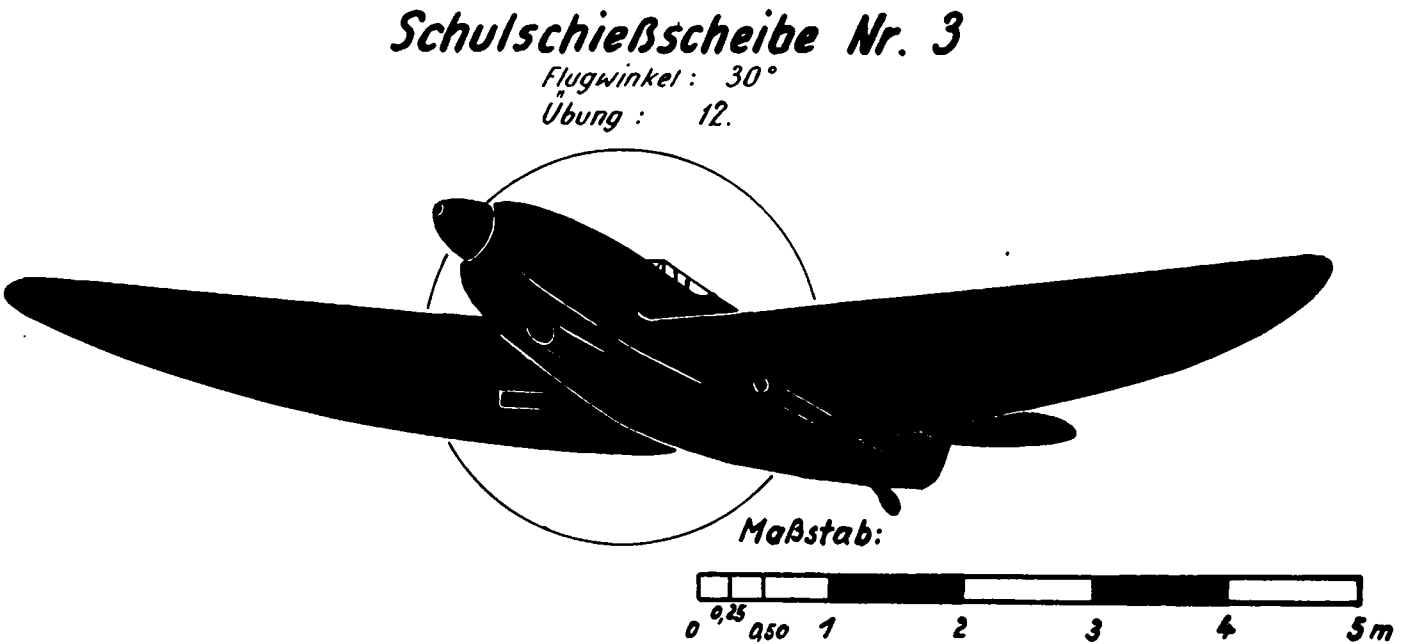


Abb. 83: Schulschießscheibe 3

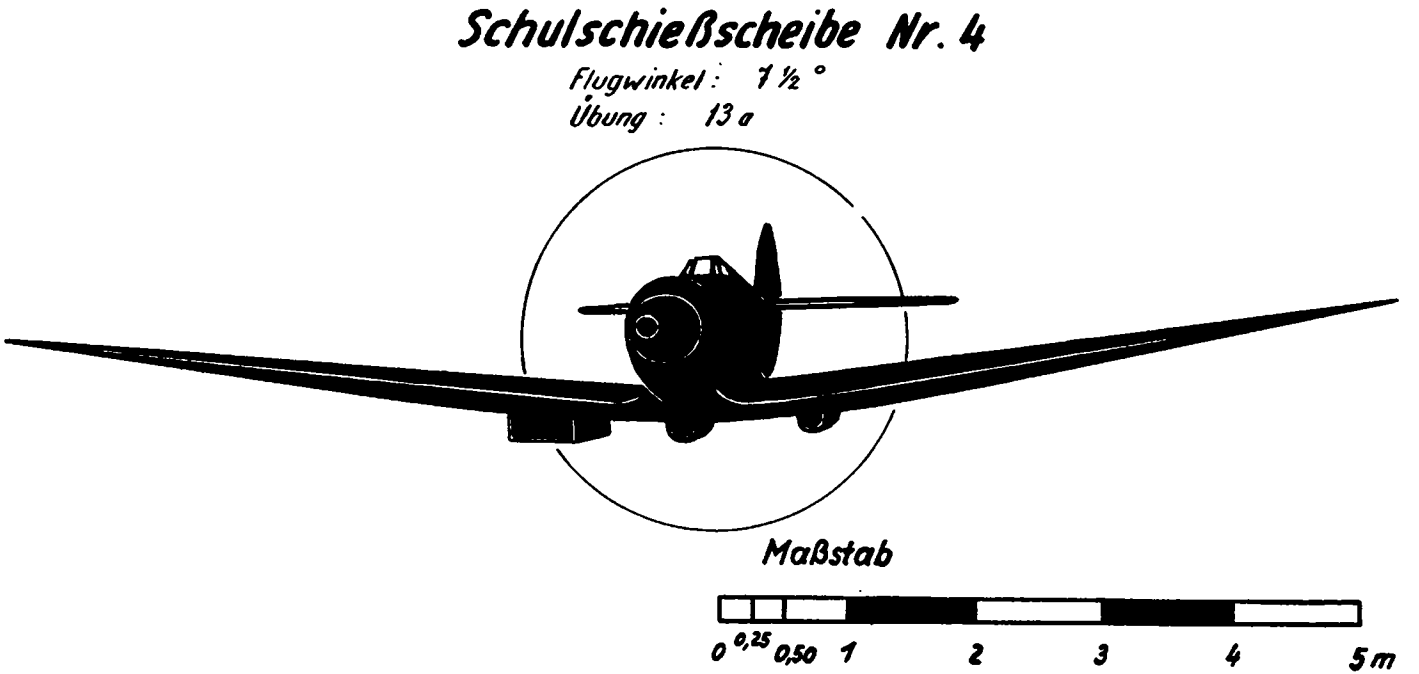


Abb. 84: Schulschießscheibe 4

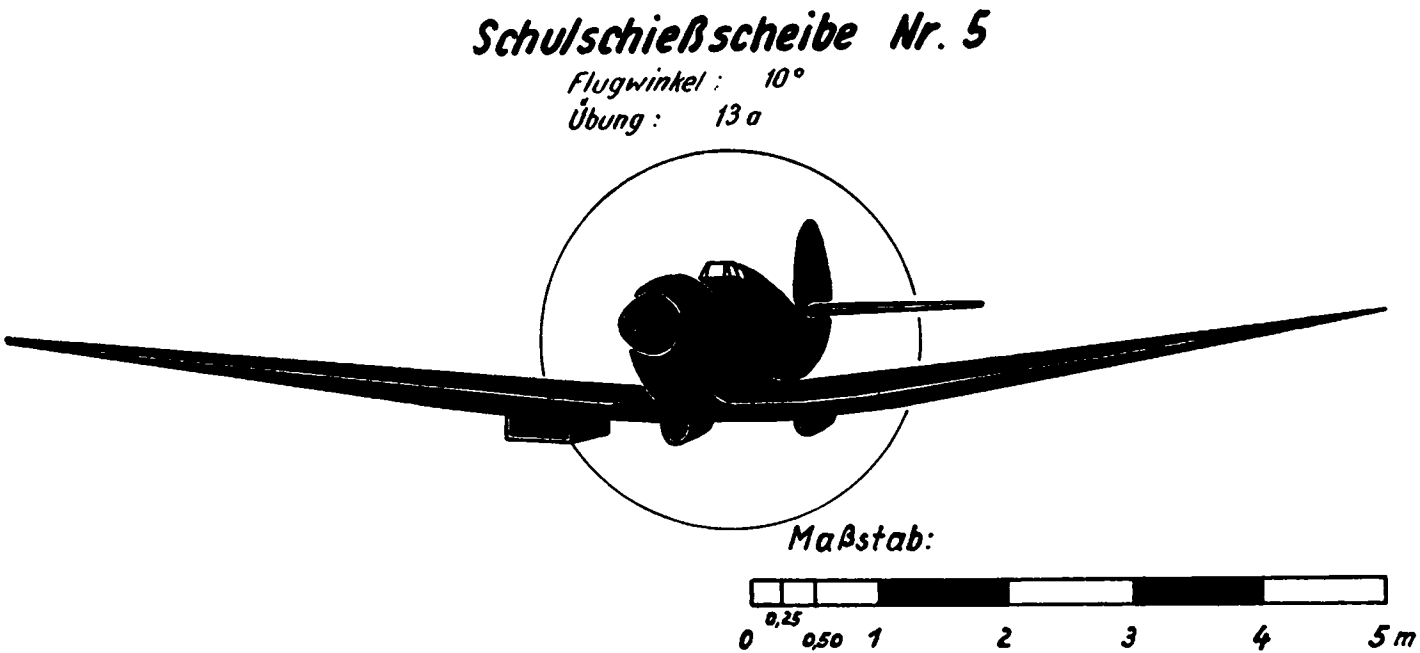


Abb. 85: Schulschießscheibe 5

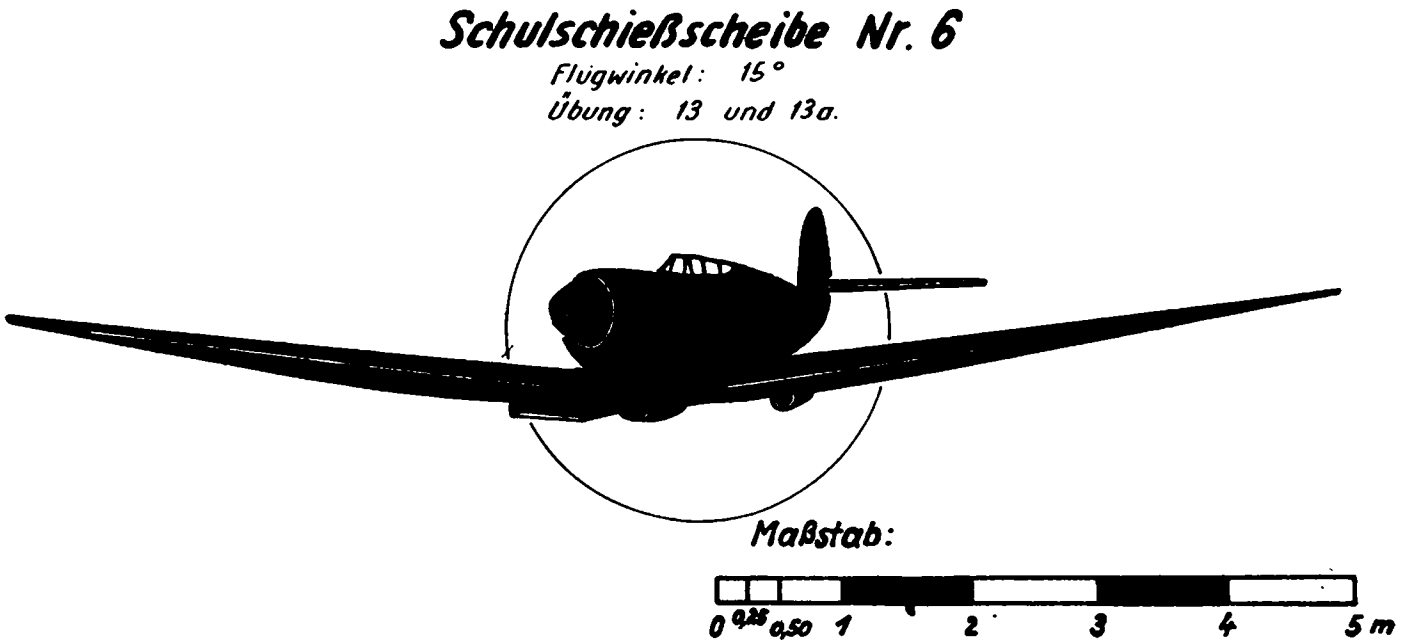


Abb. 86: Schulschießscheibe 6

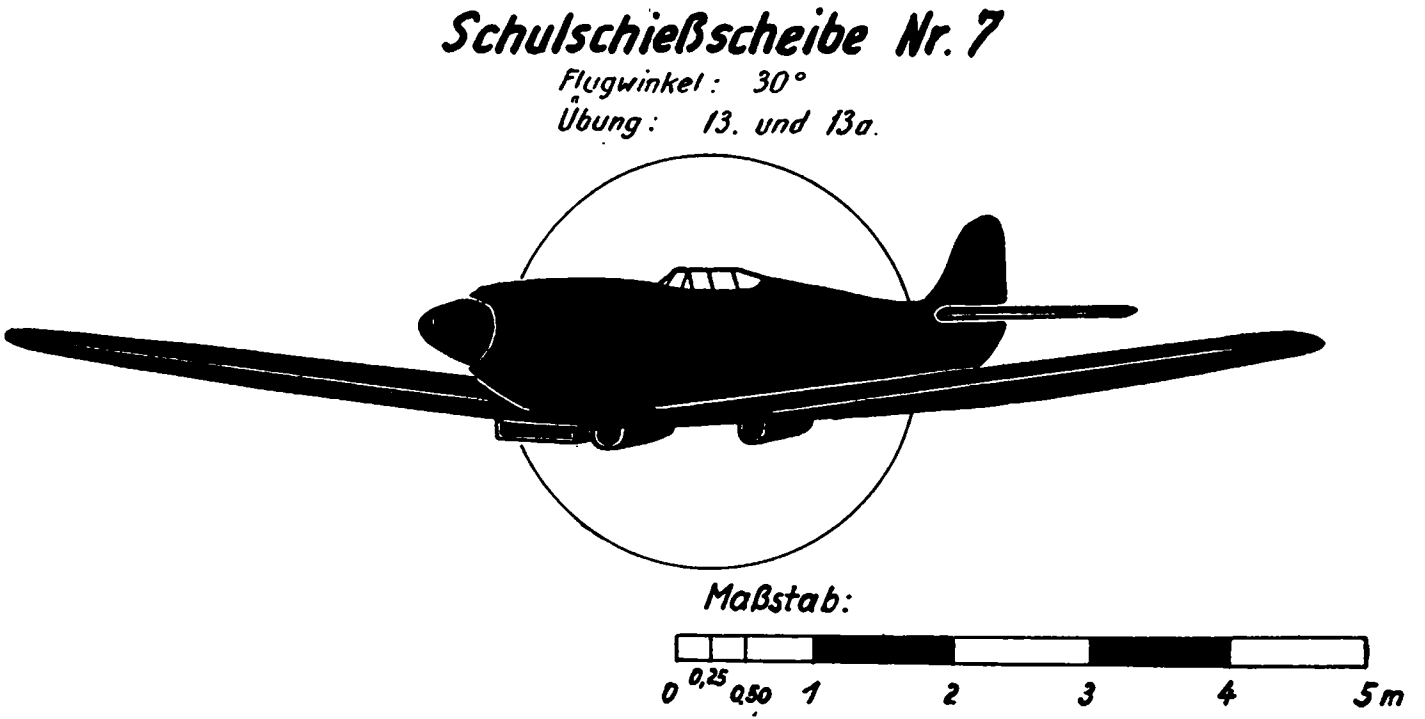


Abb. 87: Schulschießscheibe 7

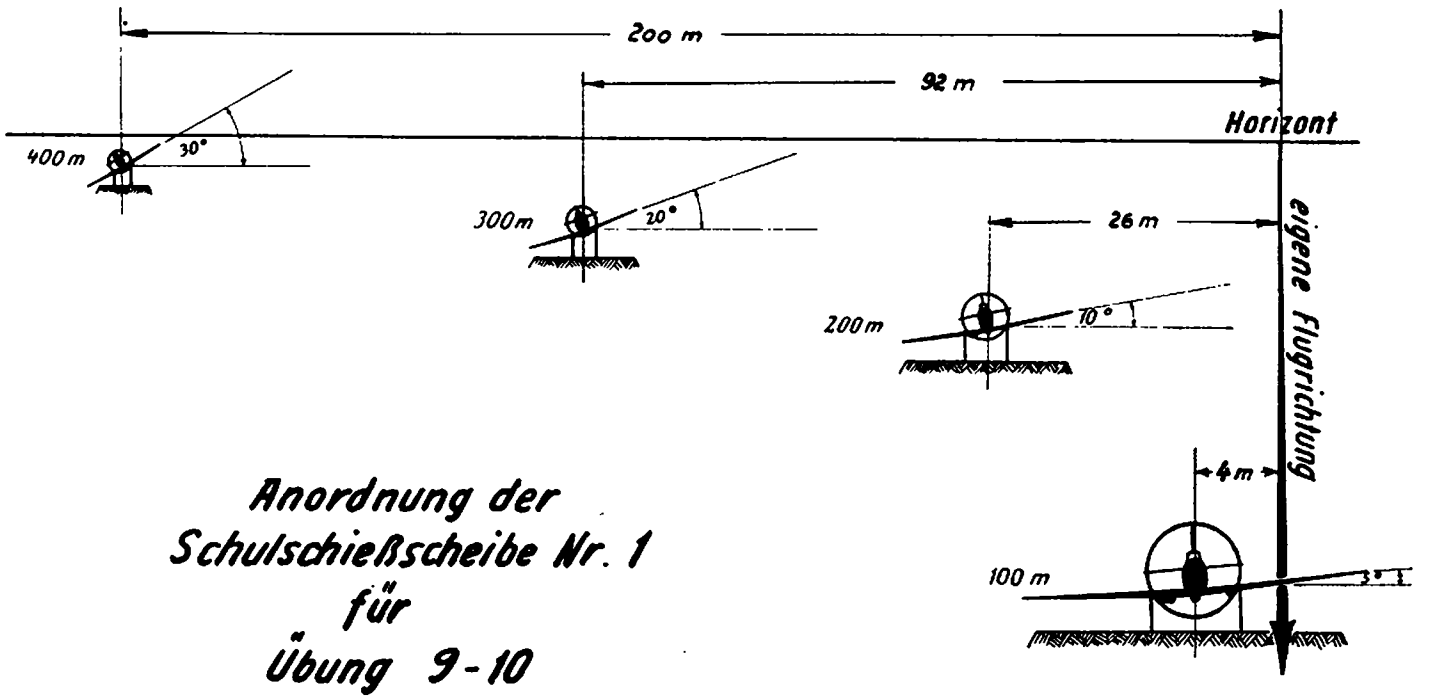


Abb. 88: Anordnung der Schulschießscheibe 1

V. Ausbildungsgrundsätze

A. Allgemeines

Der Unterricht in Schießlehre soll dem Schützen in knapper und verständlicher Farm die **Grundlagen** vermitteln, auf denen sich das Richt- und Schießverfahren aufbaut. Dabei kann weitgehend auf Formeln und Berechnungen verzichtet werden.

Vor allem soll der **Lehrer** sich nicht darauf beschränken, das in den Abschnitten dieser Varschrift Dargelegte wörtlich weiterzugeben; er soll den Unterricht durch anschauliche **Beispiele** aus dem täglichen Leben bereichern (Wurf aus dem Eisenbahnfenster, Abspringen von der Straßenbahn usw.). Viel an die **Wandtafel** zeichnen! Viel **Fragen** stellen! **Modelle** zeigen!

B. Stundeneinteilung

Der Unterricht ist lehrplanmäßig so aufzuteilen, daß die Stunden nicht überladen werden, sondern genügend Zeit zur **Wiederholung,** Zusammenfassung und Fragenklärung bleibt. Der Stoff muß organisch durch Waffenunterricht, praktische Übungen und Schießdienst **ergänzt** werden, so daß dem theoretischen Unterricht jeweils der entsprechende Waffenunterricht und die Richtübung und dann die zugehörige Schießübung folgt.

Da künftig nur **Ve-gesteuerte** Visiere Verwendung finden, ist die Ausbildung am V 65 auf das Wesentliche beschränkt worden.

C. Muster eines Ausbildungsplanes

Der folgende Ausbildungsplan soll als Muster für die Aufgliederung der Stoffgebiete Schieß- und Ziellehre dienen. Er umfaßt 45 Stunden, (davon 25 praktische Übungen), die als Mindestzahl für eine zweimonatige Schützenausbildung angenommen sind. Bei Vorhandensein weiterer Stunden für diesen Ausbildungszweig sind diese für Wiederholungsunterricht, vor allem aber für weitere praktische Übungen zu verwenden.

Die **Schülerzahl** soll bei der theoretischen Ausbildung 2 Gruppen, bei den Richt- und Schießübungen 1 Gruppe nicht überschreiten.

Stunde	Thema
1	Grundlagen der Schießlehre
2	Dreieckzielen mit Ve 22
3	Reflexvisiere
4	Dreieckzielen mit Revi
5	Geschoßbahn, Streuung, Kampfentfernung
6	Der Schuß aus dem Flugzeug, Geschoßreihe
7	Der Beschuß erdfester Ziele
8	Richtübungen an Modellen mit ungesteuerten Visieren auf erdfeste Ziele
9	Beschuß bewegter Ziele mit V 65, besondere Ziellagen
10	Richtübungen an Modellen mit ungesteuerten Visieren, besondere Ziellagen, Entfernungsschätzen
11—12	Das Ve-Visier
13—14	Grundsätze des Justierens von Ve-Lafetten
15	Beschuß bewegter Ziele mit Ve-Visier
16	Wiederholungsunterricht
17—19	Vorhaltschätzen nach der Fluglage für Ve-Visiere
20—25	Richtübungen an Modellen mit Ve-gesteuerten Visieren auf bewegte Ziele, Entfernungsschätzen
26—27	Munitionsarten
28	Die Leuchtspur
29—32	Richtübungen mit Lichtzeigergerät mit Zielfilmen für V 65
33—40	Richtübungen mit Lichtzeigergerät mit Zielfilmen für Ve-Visier
41	Praktische Auswertung der geschossenen Richtübungen mit MBK 1000 B
42	Unterricht an Hand D. (Luft) 5000/2 Richtübungen mit Doppelrevi am Start und während des Flugdienstes
43—44	Gesamtwiederholung
45	Fronterfahrungen

Die unterstrichenen Stundenzahlen sind praktische Übungen

VI. Anhang

Waffenlehre und Taktik

A. Einführung

Die in diesem Abschnitt dargelegten Ausführungen sind grundsätzlicher Art. Es wird auf Einzelheiten verzichtet, die in den Waffenvorschriften enthalten sind und mehr den Waffenwart als den Schützen angehen. Für den Schützen ist die Kenntnis des schematischen Aufbaues und der Wirkungsweise seiner Bewaffnung wichtig.

Auch der Teil „Taktik" bringt nur die grundsätzlichen und daher allgemein gültigen taktischen Überlegungen und Gesetze. Ins einzelne gehende taktische Anweisungen sind auf dieser Grundlage aufzubauen. Sie sind von der Art der eingesetzten Flugzeuge, der Aufträge und der Angriffstaktik des Feindes abhängig.

Die folgenden Ausführungen sind bei der Schützenausbildung im allgemeinen Waffenunterricht zu behandeln. Darüber hinaus ist nur in der Handhabung der Waffen und Lafetten auszubilden. Eingehender theoretischer Unterricht über die Funktion der Waffen ist unnötig.

B. Bordwaffen

1. Allgemeines aus der Waffentechnik

Als beweglich zu handhabende Abwehrwaffen sind bislang bei der Luftwaffe nur Maschinenwaffen eingeführt. Maschinenwaffen sind solche Waffen, bei denen das Einführen und Abfeuern der Patrone, das Durchladen sowie das Auswerfen der Patronenhülse durch Ausnutzung überschüssiger Pulverkräfte selbsttätig geschieht. Maschinenwaffen besitzen folgende Vorteile:

a) Hohe Schußfolge, daher starke Feuerwirkung in kurzen Zeiten.

b) Der Schütze ist während des Schießens von zeitraubender Bedienung der Waffe befreit.

Die durch die automatische Funktion (Schwingungen) der Waffe erhöhte Streuung ist gegenüber den Vorteilen von untergeordneter Bedeutung.

Man unterscheidet drei Arten von Maschinenwaffen:

a) **Rückstoßlader mit festem Lauf.** Abb. 89 zeigt den Grundgedanken der Konstruktion. Der Lauf ist mit dem Waffengehäuse fest verbunden. Beim

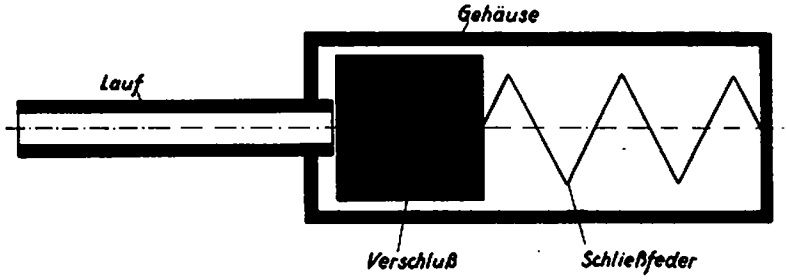


Abb. 89: Rückstoßlader mit festem Lauf

Abfeuern des Geschosses kommt der schwere Verschluß mit der erfaßten Hülse nur langsam in Bewegung. Die zylindrische Patronenhülse legt sich durch den Gasdruck an den Lauf an und dichtet diesen nach hinten ab. Erst wenn das Geschoß den Lauf verlassen hat, wird dieser nach hinten frei. Die rückläufige Bewegung des Verschlusses wird von der Schließfeder aufgefangen. Die hierdurch gespannte Schließfeder treibt — bei gezogenem Abzug — den Verschluß wieder nach vorn, wobei dieser eine neue Patrone erfaßt und abfeuert. Der ganze Vorgang wird so von neuem eingeleitet.

b) **Rückstoßlader mit beweglichem Lauf.** Abb. 90 zeigt den Grundgedanken der Konstruktion. Der Lauf ist in der vorderen Stellung mit dem Verschluß

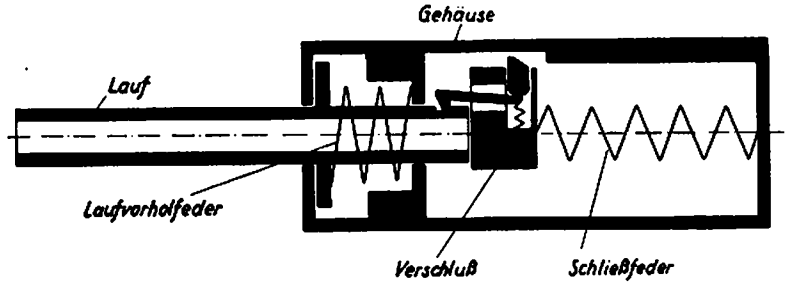


Abb. 90: Rückstoßlader mit beweglichem Lauf

fest verbunden (starr verriegelt). Beim Abfeuern der Patrone treten Lauf und Verschluß gemeinsam den Rückweg an, wobei die Laufvorholfeder gespannt wird. Erst wenn das Geschoß den Lauf verlassen hat, tritt die Entriegelung von Lauf und Verschluß ein. Der Lauf wird durch die Vorholfeder wieder nach vorne gebracht. (Bei kleineren Kalibern ist die Schließfeder stark genug, um diese Aufgabe zu erfüllen, so daß die Vorholfeder wegfallen kann.) Der Verschluß mit der erfaßten Patronenhülse läuft allein weiter zurück und spannt die Schließfeder. Die Hülse wird ausgeworfen und — bei gezogenem Abzug — der Verschuß wieder nach vorne gebracht, wobei dieser eine neue Patrone in den Lauf einführt und nach Verriegelung mit dem Lauf abfeuert. Der ganze Vorgang wird dadurch von neuem eingeleitet.

c) **Gasdrucklader.** Abb. 91 zeigt den Grundgedanken der Konstruktion. Der Lauf ist mit dem Gehäuse fest verbunden. Der Verschluß ist in der vorderen

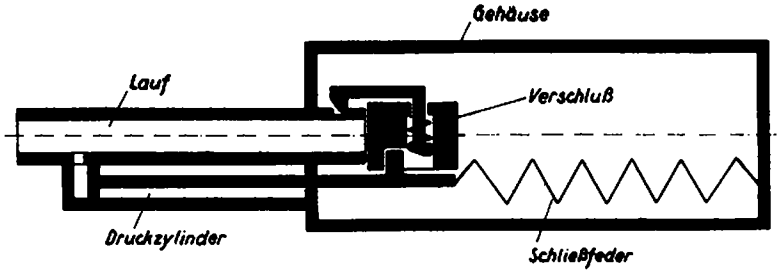


Abb. 91: Gasdrucklader

Stellung mit dem Lauf starr verriegelt. Kurz bevor nach dem Abfeuern der Patrone das Geschoß den Lauf verläßt, wird den Pulvergasen der Weg in den Druckzylinder freigegeben. Der Kolben läuft gegen die Schließfeder zurück, löst die starre Verriegelung des Verschlusses und nimmt ihn samt der erfaßten Patronenhülse mit nach hinten. Die Hülse wird ausgeworfen und — bei gezogenem Abzug — Kolben und Verschluß unter Zuführen einer neuen Patrone nach vorn gebracht. Nachdem Verschluß und Lauf wieder verriegelt sind, wird durch Entzünden der Patrone der Vorgang von neuem eingeleitet.

Das Zubringen der Munition geschieht durch
a) Magazine (Trommel- oder Flachmagazin),
b) Gurte aus Munitionskästen (Gurtzuführung).

Trommelmagazine führen der Waffe die Munition mit eigener Federkraft zu. Die Handhabung der von Hand gerichteten Waffen wird durch diese Zuführungsart nicht gestört. Jedoch ist das Fassungsvermögen der Magazine beschränkt, so daß der Schütze im entscheidenden Augenblick meist kein vollständig gefülltes Magazin aufgesetzt hat oder gezwungen ist, ein halbgefülltes gegen ein volles Magazin auszuwechseln. Damit aber wird der gesamte Munitionsvorrat nicht vollständig ausgenutzt.

Die Gurtförderung wird von der Waffe selbst bewerkstelligt. Bei besonders weit von der Waffe eingebauten Munitionskästen sind Gurtfördervorrichtungen notwendig. Gurte haben bei von Hand gerichteten Waffen beim Feuern die Eigenschaft, einseitig an der Waffe zu zerren. Dies wird durch eine besondere Formgebung der Rückstoßdüse ausgeglichen.

Die Entzündung der Patrone geschieht durch
a) Schlagbolzen (mechanische Zündung),
b) Zündstiftstromstoß (elektrische Zündung).

Bei elektrischer Zündung ist es möglich, genau einstellbare Schußsperren einzubauen. Diese unterbrechen den Zündstrom, wenn die Waffe auf Teile des eigenen Flugzeuges gerichtet ist. Die Patrone wird zugeführt, aber nicht gezündet. Es ist jedoch wichtig, daß der Schütze die Waffe sofort aus dem gefährdeten Raum herausschwenkt, da durch die Laufwärme die Patrone selbsttätig zur Entzündung kommen kann. Mit Verlassen des Sperraums wird der Strom wieder selbsttätig eingeschaltet. Dabei wird die Patrone gezündet, auch wenn der Schütze den Abzug losgelassen hat.

Bei modernen Waffeneinbauten ist die Waffe dem Schützen nicht mehr zugänglich (Motorlafetten, Fernrichtlafetten) Die Betätigung und Kontrolle der Waffe erfolgt dann durch eine Reihe von Zusatzgeräten, die elektrisch, pneumatisch (Luftdruck) oder hydraulisch (Öldruck) betrieben werden. Sie sind in den Waffenhandbüchern aufgezählt und beschrieben.

2. Die Maschinenwaffen der Luftwaffe

Um den Forderungen an eine Flugzeugwaffe bezüglich des Treffens schnell bewegter Ziele gerecht zu werden, muß die Feuergeschwindigkeit (Schuß/min) und die Anfangsgeschwindigkeit (Vo m/sek) einer salchen Waffe möglichst groß sein. Außerdem muß die Waffe auch ein der Festigkeit moderner Flugzeuge entsprechendes Kaliber haben, um beim Treffen eine stark zerstörende ader vernichtende Wirkung zu erzielen (Panzerdurchschlagleistung, Sprengstoffmenge).

Diese drei Eigenschaften einer Maschinenwaffe lassen sich nicht gleichzeitig beliebig steigern, ohne daß das Waffengewicht für ein Flugzeug zu groß wird. Außerdem wird das Gewicht der Munition so vergrößert, daß unter Umständen die erforderliche Munitionsmenge nicht mehr mitgeführt werden kann.

Der Luftwaffe stehen eine Reihe von Maschinenwaffen zur Verfügung, deren Bau nach den vorstehenden, grundsätzlichen Gesichtspunkten gelenkt wurde. In Tabelle I sind Bezeichnung, Eigenschaften und Leistungen dieser Waffen zusammengestellt. Abb. 92 gibt eine Übersicht über ihre Gestalt und Größe.

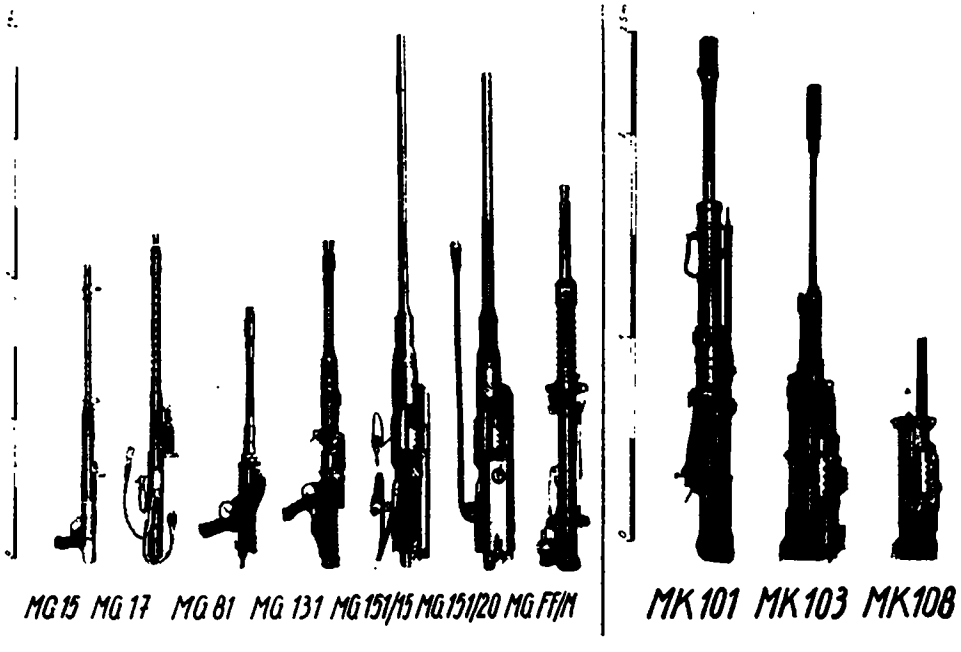


Abb. 92: Maschinenwaffen der Luftwaffe

Maschinenwaffen, deren Kaliber 3 cm und mehr beträgt, werden als Maschinenkanonen (MK) bezeichnet. Technisch und leistungsmäßig unterscheiden sie sich von den Waffen mit kleinem Kaliber grundsätzlich nicht. Die Trefferaussichten werden durch eine Vergrößerung des Kalibers nicht verbessert.

Die Standardwaffen für das moderne Kampfflugzeug sind

das MG 131 und
das MG 151/20.

Um Munition zu sparen, werden Waffen mit dem Kaliber 7,9 mm als Übungswaffen in schwere Lafetten eingebaut.

Das Kaliber 3 cm (MK 103, MK 108) ist vorläufig für die Abwehrbewaffnung noch nicht vorgesehen.

Tobelle 1

Maschinenbordschußwaffen.

Waffe	Kalib	Anfangsgeschwindigkeit Vo - m/sek	Feuergeschwindigkeit min	Waffenart	Munitionszuführung	Abfeuerung	Gewicht der Waffe	Patronengewicht	Vorschrift	Bemerkungen
MG 15	7,9 m/m	755 - 830 v. Munition 855 - 905	1000	Rückstoßlader mit bewegl. Lauf (verriegelt)	Trommel	Schlagbolzen	8,2 kg	19,12 g	LDv 111o	
MG 17		755 - 830 v. Munition 855 - 905	1200		Gurt		10,2 kg		LDv 111/1	Nur zu Übungszwecken in schweren Lafetten
MG 81		705 - 790 v. Munition 840 - 885	1400 - 1600				6,5 kg	26,23 g	D(Lw[1]) T 6081	
MG 81 Z		705 - 790 v. Munition 840 - 885	2800 - 3200				12,9 kg		D(Lw[1]) T 6254	
MG 131	13 m/m	710 - 750	900				19,7 kg	74 - 78,5 g	D(Lw[1]) T 6151	Standardwaffe für beweglichen Einbau
MG 151	15 m/m	850 - 1030	700			elektrisch	42 kg	155 - 172 g	D(Lw[1]) T 6151	
MG 151/20	20 m/m	705 - 805	700				42 kg	180 - 206 g	D(Lw[1]) T 6151	Standardwaffe für beweglichen Einbau
MG - FFM		585 - 718	520	Rückstoßlader mit festem Lauf (nicht verriegelt)	Trommel	Schlagbolzen	2,8 kg	157 - 202	LDv 113/2 (Entwurf)	
MK 103	3 cm	700 - 900	380 - 420	Gasdruckloder	Gurt	elektrisch	14,5 kg	530 - 935 g		
MK 108		525	620	Rückstoßlader mit festem Lauf (nicht verriegelt)			5,5 kg	48 g		

C. Lafetten

1. Zweck der Lafetten für Fliegerbordwaffen

Die Lafette wird fest in ein Flugzeug eingebaut und nimmt eine oder mehrere Waffen in den dafür vorgesehenen Waffenlagern auf. Auf diese Weise wird erreicht, daß die Waffen leicht auswechselbar sind. Eine große Anzahl der Lafetten sind einem bestimmten Flugzeugtyp und den Einbauarten angepaßt (Kugellafette für Rumpfflug, Bodenlafette Bola, Hecklafette HL) und daher nur in diesen anwendbar. Andere sind zu vollständigen Richt- oder Geschützständen entwickelt.

Die einfachsten Lafetten bestehen aus kugel- oder walzenförmigen Waffenlagern (Lager LG, Walzenlafette WL). Um den Richtbereich der Waffe zu vergrößern, wurden Lafetten konstruiert, deren Waffenlager beweglich an-

geordnet sind. In Tabelle II sind die grundsätzlichen Arten und ihre Bezeichnung zusammengestellt.

Tabelle II

Lafettenart	Bezeichnung
Schwenklafette	SAL
Gleitschienenlafette	GSL
Linsenlafette, klein	LL-K
Linsenlafette, groß	LL-G
Drehringlafette	DL

Für eine Drehringlafette ist der Richtbereich praktisch auf eine Halbkugel ausgedehnt.

Die Bedienung der Lafetten geschieht bei den leichteren Ausführungen von Hand. Wind- und Gewichtsausgleiche sorgen dafür, daß eine gleichbleibende und möglichst geringe Richtkraft von dem Schützen aufgewandt werden muß. Lafetten für schwerere Waffen werden mit Motoren angetrieben, um die Waffenbedienung zu erleichtern.

Solange der Schütze seine Waffe mit der Hand führt, ist er den Einwirkungen von Rückstoß, Waffenschwingungen und Gurtförderung ausgesetzt. Um den Schützen hiervon zu befreien und damit eine erhebliche Leistungssteigerung der Bewaffnung zu erzielen, wurden vollständig kraftgerichtete Lafetten entwickelt. Wird der Antrieb durch Ölmotoren bewirkt, so heißt eine solche Lafette z. B. hydraulische Drehringlafette (HD).

Oft lassen es die Ausmaße des Flugzeuges oder die erforderliche Rücksicht auf eine günstige aerodynamische Form nicht zu, daß der Waffenstand mit dem Arbeitsstand eines Besatzungsmitgliedes vereinigt wird. Das gilt vor allem bei Bestückung mit schweren Waffen. Ferngerichtete Lafetten beseitigen diese Schwierigkeit. Dabei kommt der Vorteil hinzu, daß der Waffenstand an der Stelle des Flugzeuges mit günstigstem Schußfeld eingebaut werden kann, ohne daß auf die Besatzung Rücksicht genammen zu werden braucht. Eine ferngerichtete Drehringlafette führt die Bezeichnung FDL. Die Bedienung erfolgt aus dem Visierstand (VS).

Eine große Anzahl von Lafetten besorgen die Ve-Steuerung des Zielgerätes. Moderne Waffen und Visierstände sind stets ve-gesteuert.

2. Arten und Wirkungsweise der Richtantriebe schwerer Lafetten

Bei Lafetten einfacher Ausführung geschieht die Schwenkbewegung mit Hilfe schnellaufender Elektromotoren, die durch Schalter in Tätigkeit gesetzt werden. Der Schütze kann seine Waffe sehr schnell in die Richtung bringen, aus der der Gegner seinen Angriff ansetzt. Das weitere Richten der Waffe nach Seite und Höhe geschieht von Hand. Zur Ausnutzung des Richtbereichs der Höhe nach ist bei Drehringlafetten außerdem der Sitz verstellbar. (Beispiel: DL 13i, D. (Luft) T. 6244.)

Vollständig kraftgerichtete Lafetten besitzen allerdings Grenzen der Richtgeschwindigkeit. Dies muß durch erhöhte Fertigkeit des Schützen bei der Bedienung seines Waffenstandes ausgeglichen werden.

Bei ferngerichteten Lafetten wird wesentlich die Phantomsteuerung angewandt. Der Schütze richtet die Nachbildung eines Waffengriffes (Phantom) mit Hilfe des Zielgerätes auf den Gegner. Die Richtbewegung wird parallel nach Höhe und Seite getrennt unter Zwischenschaltung einer Kraftverstärkung auf die Waffe übertragen, ohne daß der Waffenstand der Richtbewegung nacheilt.

Die Bedienung eines solchen Gerätes bedarf keiner besonderen Gewöhnung, jedoch muß der Schütze vermeiden, dieses durch zu hastiges Bedienen beim Anfahren zu überlasten. (Beispiel: FDL-B 131/2A, D. [Luft] T. 6352.)

Bei Lafetten mit hydraulischer Stützung wird die vom Schützen von Hand eingeleitete Richtbewegung hydraulisch durchgeführt. Die Richtbewegung erfolgt so lange, wie der Schütze von Hand mitführt. Durch die Größe des Einleitens und Mitführens von Hand wird die hydraulisch bewirkte Richtgeschwindigkeit geregelt.

Bei Lafetten mit Geschwindigkeitssteuerung wird die Richtgeschwindigkeit der Waffe und die Richtung der Bewegung nach Höhe und Seite vom Schützen mit Hilfe eines Steuerknüppels, ähnlich einer Flugzeugsteuerung, zügig gesteuert. Beherrscht der Schütze sein Gerät, so kann er der Zielbewegung besonders glatt folgen, zumal er sich selbst in seinem Richtstand nicht zu bewegen braucht. (Beispiel: HD 151, D. (Luft) T. 6217.)

3. Die Ve-Steuerungen

In der Lehrbildreihe Nr. 2/142 sind eine Reihe von Wirkungsbildern verschiedener Lafetten zusammengestellt. Zwischen Visierträger (Zielstachel-Kreiskorn oder Revi) und Waffenlager ist ein mechanisches Getriebe angebracht, das dafür sorgt, daß das Visier stets in die Richtung der resultierenden Geschoßflugbahn gesteuert wird, wenn die Eigengeschwindigkeit des Flugzeuges an der Ve-Skala eingestellt wurde (Nachbildung des Geschwindigkeitsdreieckes Ve, Vo, Vr). Bei Lafetten, bei denen die Verstellung des Waffenlagers zur Vergrößerung des Richtbereiches möglich ist, ist eine Rückdrehvorrichtung angebracht, die die Steuerorgane bei Schwenkung der Lafette stets in der gleichen Lage zur Flugrichtung (Ve-Skala, Ve-Pfeil parallel zur Flugrichtung) hält.

Das Revi E2A (D. [Luft] T. 6401) ist ein ve-gesteuertes Reflexvisier. Damit das Gerät arbeiten kann, wird die Schußrichtung (Richtung des Laufes) getrennt nach Höhe und Seite von der Lafette abgegriffen und durch biegsame Wellen auf das Zielgerät übertragen. (Beispiel Hydraulische Drehringlafette für MG 151, HD 151.)

Die mit Reflexvisieren ausgestatteten Visierstände der Fernrichtlafetten besitzen ähnliche mechanische Getriebe für die Ve-Steuerung wie Lafetten mit Handbedienung. Periskopstände sind nach dem Prinzip des Revi E2A vegesteuert.

4. Zusammenstellung der eingeführten Lafetten

In Tabelle III sind die wichtigsten Angaben über die bei der Fliegertruppe eingeführten Lafetten zusammengestellt. Alle weiteren Einzelheiten sind den Vorschriften zu entnehmen.

Tabelle III

Bezeichnung der Lafette	Kurz-bezeichnung	Anforderungs-zeichen	Vorschrift
Linsenlafette — Groß 81 VE	LL-G V 81 VE	Fl. 203680	
Linsenlafette — Klein 81 VE	LL-K V 81 VE	Fl. 203698	D. (Luft) T. 6231
Bodenlafette 81 Z	Bala 81 Z	Fl. 203675	D. (Luft) T. 6238
Walzenlafette — 81 Z/3B	WL 81 Z/3B	Fl. 203601	
Linsenlafette — Groß 81 Z PG	LL-G 81 Z PG	Fl. 203695	
Walzenlafette 81 Z 3	WL 81 Z 3	Fl. 203603	
Lager 81 Z/2	LG 81 Z/2	Fl. 203693	D. (Luft) T. 6254
Gleitschienenlafette — 81 Z	GSL-K 81/Z	Fl. 203608	D. (Luft) T. 6248
Schwenkarmlafette — B 81 Z	SAL-B 81 Z	Fl. 203669	
Hecklafette 81 Z/A	HL 81 Z/A	Fl. 203635	
Drehkranz 30/131 A	D 30/131 A	Fl. 204550	D. (Luft) T. 6246
Walzenlafette 131 AL	WL 131/AL	Fl. 204659	D. (Luft) T. 6242
Hecklafette 131/1	HL 131/1	Fl. 204600	D. (Luft) T 6247
Linsenlafette — Klein 131 R u. L	LL-K 131 R u. L	Fl. 204448/49	
Linsenlafette — Groß 131 VE	LL-G 131 VE	Fl. 204622	
Drehringlafette 131/1 C	DL-131/1 C	Fl. 204609	D. (Luft) T. 6244
Lager 151/D 3	L 151/D 3	Fl. 205932	
Ferngerichtete Drehring-Seitenlafette	FDSL-B 131/1 B	Fl. 204696	D. (Luft) T. 6350
Ferngerichtete Drehringlafette	FDL-B 131/2 A	Fl. 204635	D. (Luft) T. 6352
Hydraulische Drehringlafette	HD 151	Fl. 205500-504	D. (Luft) T. 6217
Hecklafette 151	HL 151		

Fehlende Zahlen: Noch nicht verfügbar.

D. Munition

1. Die Patrone

Für Maschinenwaffen wird Patronenmunition verwendet. Eine Patrone besteht aus dem Geschaß (Granate) und der Patronenhülse mit Treibladung und Zündhütchen.

Für Übungszwecke stehen folgende Abwandlungen zur Verfügung:

a) Patronen Üb (Übungspatronen), deren Geschosse weniger hochwertig und nicht scharf sind. Sie finden beim Schul-, Funktions- und Justierschießen Anwendung.

b) Platzpatronen, bei denen das Geschoß durch einen Holzpfropfen, der sich gleich nach Verlassen des Laufes zerlegt, ersetzt ist. Diese Art wird bei taktischen Übungen verwandt, um die Funktion der Waffe anzudeuten.

c) Exerzierpatronen, die eine getreue Nachbildung der richtigen Patronen aus Metall oder Preßstoff sind. Diese dienen zum Erlernen der Ladegriffe an der Waffe.

Es gibt zwei Grundformen der Patronenhülsen, die sich danach richten, für welche Waffenart die Munition vorgesehen ist.

a) Verriegelte Waffen besitzen konische Patronenhülsenformen. Die konische Form begünstigt das Ausziehen der Patronenhülse (Abb. 93 a).

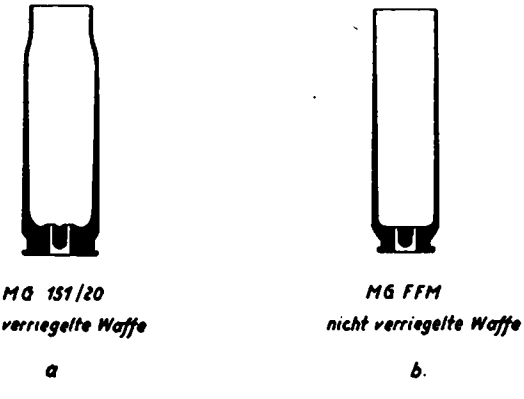


Abb. 93: Form der Patronenhülsen

b) Da bei nichtverriegelten Waffen der Verschluß mit der erfaßten Hülse beim Abfeuern sofort in Bewegung gerät, muß die Patronenhülse die Dichtung des Laufes nach hinten übernehmen. Aus diesem Grunde besitzt sie eine zylindrische Form (Abb. 93 b).

Die Treibladung der Patrone wird durch das Zündhütchen (bzw. Zündschraube bei 3 cm Kaliber) zur Entzündung gebracht. Man unterscheidet zwei Zündarten:

a) Mechanische Zündung. Durch Aufschlag des Schlagbolzens wird das Knallquecksilber des Zündhütchens zur Entzündung gebracht und leitet so seinerseits die Entzündung der Patrone ein.

b) Die elektrische Zündung wird durch den Zündstift und das elektrische Zündhütchen eingeleitet. Durch elektrische Stromwärme wird ein Glühdrähtchen zum Glühen gebracht, worauf eine Zündpille anspricht.

Weitere Einzelheiten hierüber finden sich in der Munitionsvorschrift L.Dv. 4000/10.

Äußerlich lassen sich beide Zündhütchenarten leicht unterscheiden (Abb. 94).

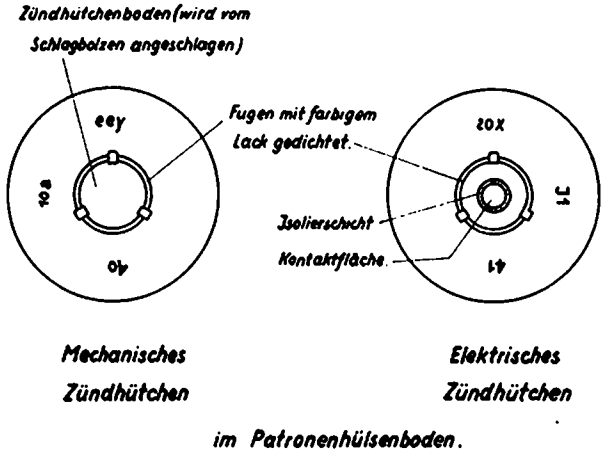


Abb. 94: Kennzeichnung der Zündungsart

Die Geschosse des Kalibers 7,9 mm sind der Form der Infanteriegeschosse nachgebildet. Sie sind „Spitzgeschosse", deren Luftwiderstand sehr klein ist. Die Geschosse aller anderen Kaliber besitzen die Form von Granaten. Mit der Größe der Geschosse wächst die Wirkung im Ziel. Abb. 95 zeigt die Zusammenstellung aller Kaliber, um die Größenverhältnisse zu verdeutlichen.

3 cm MK 103 | 3 cm MK 108 | 2 cm | 15 mm | 13 mm | 7,9 mm

Abb. 95: Zusammenstellung der Kaliber

Die Normalform einer Granate zeigt Abb. 96. Der Geschoßkörper ist im wesentlichen zylindrisch. Um das hintere Ende ist der Führungsring aus weichem Metall gelegt, der sich den Zügen des Laufes anschmiegt und damit dem Geschoß den Drall verleiht. Am vorderen Ende befindet sich der kaliberstarke Zentrierwulst, der die zentrierte Führung des Geschosses im Lauf sicherstellt. Als Kopf der Granate ist der Zünder auf das vordere Ende des Geschoßkörpers aufgeschraubt. Führungsring und Zentrierwulst sind äußerlich die besonderen Kennzeichen einer Granate. Der Zünder läßt sich unter Umständen auch am Boden der Granate (Bodenzünder) anbringen, wie es z. B. bei Panzergranaten notwendig wird.

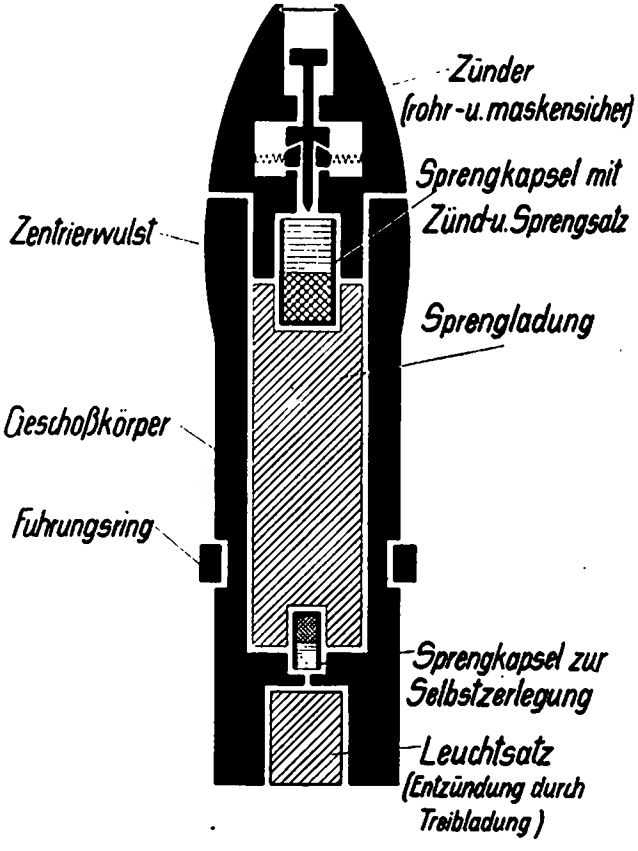


Abb. 96: Normalform einer Granate

2. Die Geschoßarten

Die Geschoßarten der Bordwaffenmunition verursachen jede eine ganz besondere Wirkung im Ziel. Dies gilt auch für das aus der Infanteriemunition (Spitzgeschosse) entwickelte 7,9 mm Kaliber. In Tabelle IV sind Wirkung, Benennung und Kennzeichnung der Grundgeschoßarten zusammengestellt. Abb. 97 zeigt die Schnitte der Grundarten. Der Unterschied der Form und des Aufbaues der Geschosse ist hieraus zu erkennen. Bei dem 2-cm-Minengeschoß übernimmt der Zünder die Aufgabe des Zentrierwulstes, eine besondere Eigenart dieser Geschoßart. Alle weiteren Sonderheiten sind aus der Munitionsvorschrift L.Dv. 4000/10 zu entnehmen.

Tabelle IV

Die Geschoßwirkungen.

Geschoßwirkung	Granate	Farbe des Geschoßkörpers	7,9 7m Spitzgeschosse (L.Dv. 4000/1)	Bemerkungen
Spreng-Brand- und Splitterwirkung	Brandsprenggranate (Brsprgr)	gelb	B-Geschoß	
Minenwirkung (Gasschlag)	Minengeschoß (M-Gesch)	gelb mit schwarzem "M"	——	
Durchschlag starker Eisenbleche und Panzer	Panzergranate (Pzgr)	schwarz	Pz - Geschoß	Bei schrägem Auftreffen und Vorpanzerungen den Kern-Geschossen überlegen!
Erhöhte Durchschlagsleistung auf nackte Panzer Brandwirkung	H-Panzergranate (H-Pzgr) Hartkernmunition Brandwirkung durch Leichtmetallbettung des Kernes	Leichtmetallkörper Spitze farbfrei zylindrischer Teil schwarz	Spitzgeschoß mit Kern (Smk) Phosphorgeschoß mit Kern (Pmk)	H-Panzergranate nicht gegen Flugzeuge verwenden da ohne Wirkung!
Brandwirkung auch nach Durchschlag mehrerer Schotten	Brandgranate (Brgr.)	blau	——	
Blinde Geschosse ohne besondere Wirkung	Sprenggranate Üb Panzergranate Üb (den scharfen Granaten ballistisch nachgebildet)	grau	Schweres und leichtes Spitzgeschoß (s.S und l.S) Spitzgeschoß mit Eisenkern (SmE)	

Zusammengestellt nach L.Dv. 4000/1a

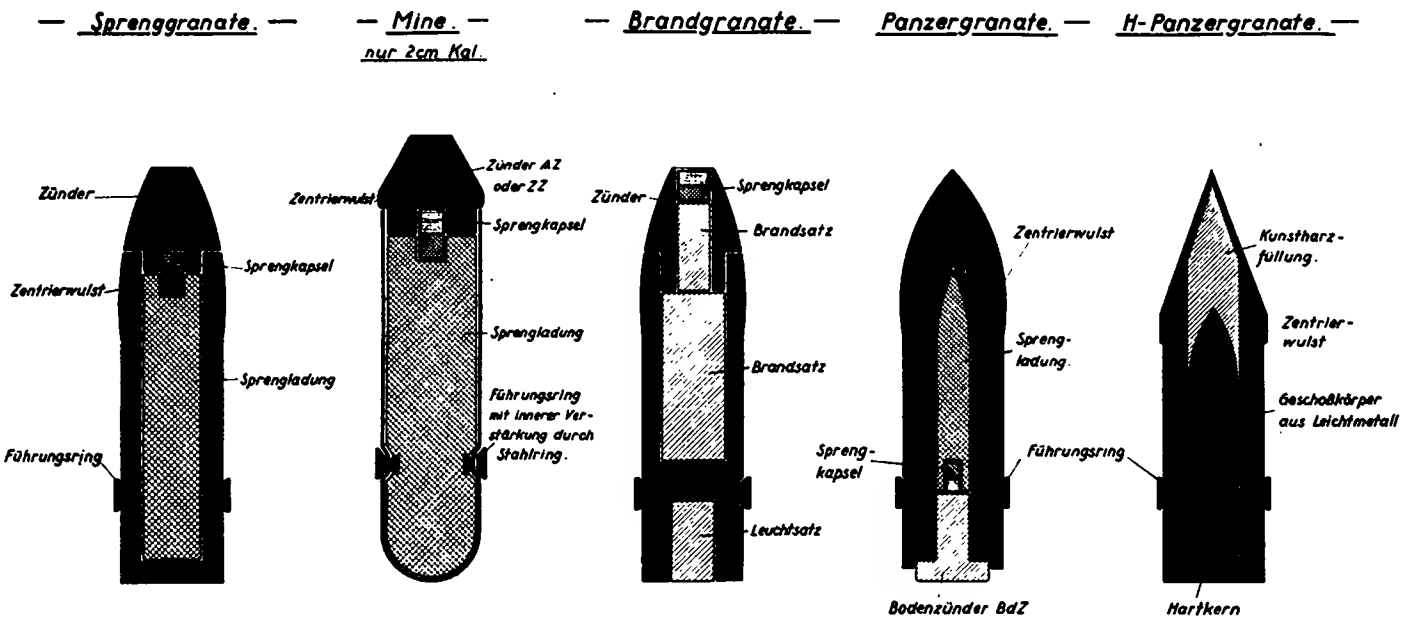


Abb. 97: Geschoßgrundarten

In Abb. 98 ist die Kennzeichnung der besonderen Eigenheiten der Geschoßarten angegeben.

a) Leucht- und Glimmspurgeschosse dienen dem Schützen als Richthilfe bei Tage bzw. bei Nacht. Die Leuchtsätze sind in den Boden der Geschosse eingepreßt und werden beim Abfeuern durch die Treibladung zur Entzündung gebracht. (Kennzeichen: Hell- bzw. dunkelroter Ring um den Geschoßkörper oberhalb des Führungsringes.)

b) Geschosse mit Zerlegung sollen die Gefährdung der Erdtruppe durch eigene Geschosse herabsetzen und beim Schulschießen die notwendigen Sperrbereiche klein halten. Die Zerlegung wird entweder durch den zu Ende gebrannten Leuchtsatz oder durch besonders konstruierte Zerlegerzünder (ZZ) eingeleitet. (Kennzeichen: Grüner Ring in der Gegend des Zentrierwulstes.)

c) Die Geschoßkörper von Panzergranaten sind meist hohl, um durch Herabminderung des Gewichtes diese den übrigen Geschoßarten gleichen Kalibers ballistisch ähnlich zu machen. Diese Räume werden mit Spreng- bzw. Brandsätzen gefüllt. Hierdurch wird erreicht, daß das Geschoß nach Panzerdurchschlag Splitter- und Brandwirkung verursacht. (Kennzeichen: Ring in der Farbe der Grundwirkung in der Gegend des Zentrierwulstes. Phosphorbrandsatz Ph und Elektronbrandsatz E in weißer Farbe auf Geschoßkörper.)

Abb. 98: Kennzeichnung der Geschoßarten

3. Die Geschoßzündung

Der wichtigste Bestandteil einer Granate ist der Zünder. Die Zünder der Bordwaffenmunition sind sämtlich Aufschlagzünder, die beim Auftreffen auf das Ziel die Ladungen der Granaten zum Ansprechen bringen. In Tabelle V sind die Unterarten dieser Zünder, ihre Bezeichnung und Wirkungsweise zusammengestellt.

Ein Zünder, der bei Auftreffen auf das Ziel ansprechen soll, muß zunächst u n s c h a r f sein. Auch während des Aufenthaltes im Lauf muß das Geschoß noch gesichert sein (Rohrsicherheit). Bei Treffen eigener Flugzeugteile darf das Geschoß noch nicht zerlegen (Maskensicherheit). Rohr- und Maskensicherheit sind vom artilleristischen Schießen aus übernammene Begriffe.

Tabelle V

D i e Z ü n d e r
(Zusammenstellung nach L.Dv.4000/10)

Zünder-einbau	Bezeichnung	Zünderart	Aufgabe des Zünders	Anwendung bei	Zünderkennung der verschiedenen Kaliber			
					13 mm	15 mm	2 cm	3 cm
Kopfzünder	AZ	Aufschlagzünder	Entzündung der Sprengladung bei geringstem Aufschlag (Empfindlicher Zünder)	Brandsprenggranaten und Minengeschosse	AZ 1531 AZ 1532	AZ 1551 AZ 1552	AZ 1502 (Mine) AZ 1503 AZ 1504	
	ZZ	Aufschlagzünder m. Selbstzerlegung	Entzündung der Sprengladung bei Verfehlen des Zieles, Zerlegung bei 1000 - 1500 m (Empfindlicher Zünder)	Minengeschosse	--	--	ZZ 1505 ZZ 1506	--
Bodenzünder	BdZ	Aufschlagzünder	Entzündung der Sprengladung erst bei Auftreffen auf Mindestpanzerstärke (Unempfindlicher Zünder)	Panzersprenggranaten	--	--	BdZ 1511 BdZ 1512 BdZ 1513	BdZ 1583 BdZ 1584
Innenzünder	JZ	Aufschlagzünder	Entzündung einer Treibladung bei Durchschlag und Ausstoßen des Brandsatzes nach 1-2 m Geschoßweg (Unempfindlicher Zünder)	Panzerbrandgranaten (Elektron)	--	--	JZ 1527	JZ 1595

Rohr- und Maskensicherheit bestimmen den grundsätzlichen Aufbau der empfindlichen Zünder. Abb. 99 zeigt das Schema eines solchen Zünders. Mit Federkraft werden die Haltebacken zusammengepreßt.

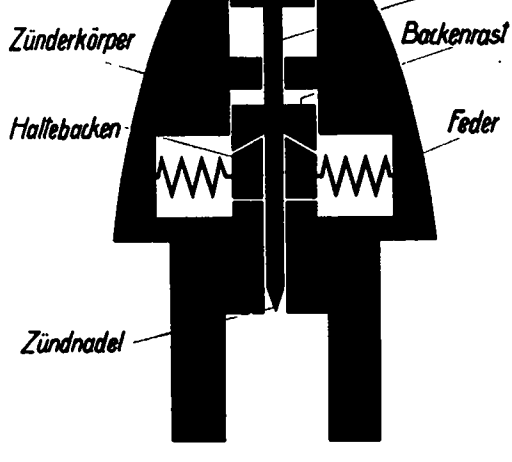


Abb. 99: Schema eines Zünders

Sie lassen nicht zu, daß die Zündnadel aus dem Zünderkörper hervortreten kann. (Fall 1: Der Zünder ist in Ruhe sicher.) Beim Abfeuern erhält das Geschoß einen Drall. Die Haltebacken sind bestrebt, der Fliehkraft zu folgen (Teufelsrad). Jedoch wird das Geschoß im Lauf noch ständig angetrieben. Aus diesem Grunde wird der Stößel durch sein Beharrungsvermögen nach hinten gedrückt (startendes Flugzeug) und hält die Haltebacken mit der Backenrast fest. Der Zünder kann bei irgendwelchen Störungen noch nicht ansprechen. (Fall 2: Der Zünder ist rohrsicher.) Hat das Geschoß den Lauf verlassen, so können die Haltebacken den Stößel beiseite drücken. Dieser Vorgang benötigt eine gewisse Zeit, in der das Geschoß z. B. 10 m zurückgelegt hat. Auf diesem Weg ist der Zünder noch nicht scharf. (Fall 3: Der Zünder besitzt eine Maskensicherheit von 10 m.) Mit der Freigabe des Stößels durch die Haltebacken ist der Zünder scharf. Der Grundgedanke dieses einfachen Beispieles ist

1) Sicherung in Ruhe durch Haltebacken mit Feder,
2) Rohrsicherheit durch Beharrungsvermögen,
3) Maskensicherheit durch zeitlichen Ablauf der Stößelfreigabe,
4) Entsicherung durch Fliehkraft.

Der Grundgedanke der unempfindlichen Zünder (BdZ und JZ) geht aus Abb. 100 hervor. Da der Zünder erst bei Auftreffen auf starkes Eisenblech

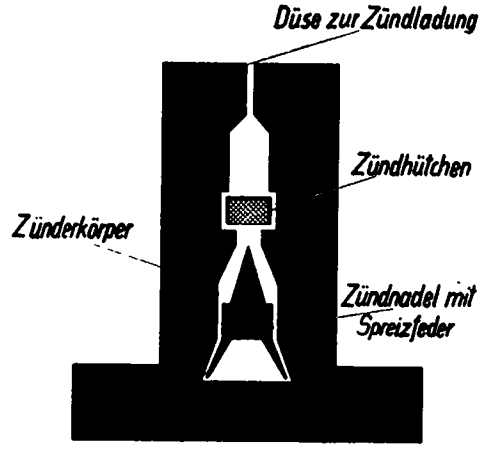


Abb. 100: Unempfindlicher Zünder

oder Panzerplatten ansprechen soll, kann die Zündnadel mit einer starken Spreizfeder versehen werden, die sie in ihrer Ausgangslage festhält. Dadurch ist Rohr- und Maskensicherheit gewährleistet. Beim Auftreffen wird die Nadel durch ihr Beharrungsvermögen unter Zusammendrücken der Spreizfeder auf das Zündhütchen gepreßt. Der Feuerstrahl des Zündhütchens wird durch eine enge Düse zur Zündladung geleitet, wodurch die Ladung der Granate um ein Weniges verzögert zur Entzündung gebracht wird, bis das Geschoß den Panzer durchdrungen hat. Bei dieser Zünderart leiten folgende Gesichtspunkte die Konstruktion:

1) Sicherung in Ruhe, Rohr- und Maskensicherheit durch Sperrung der Nadel (Spreizfeder, Nocken oder Stifte).
2) Zündung durch harten Aufschlag und Verformung der Nadelsperre.

Die Zündladungen verursachen die Detonation des Geschosses, wenn sie von der Nadel oder dem Zündhütchenfeuerstrahl des Zünders getroffen werden. Sie sind in den Sprengkapseln enthalten und bestehen aus einem Sprengstoffsatz und einem besonderen Zündsatz, durch den der Sprengstoff erst zum Ansprechen gebracht wird.

Um die Wirkung von Spreng- und Minengeschossen zu erhöhen, werden Verzögerungssprengkapseln in die Geschosse eingesetzt. Der Zünder spricht zwar bei Aufschlag an, das Geschoß kommt jedoch erst im Innern der getroffenen Flugzeugteile zur Detonation. Insbesondere wird die Gasschlagwirkung von Minengeschossen hierdurch erheblich vergrößert.

Die Selbstzerlegung der Geschosse geschieht über den abgebrannten Leuchtspursatz oder durch einen Zerlegerzünder, dessen Grundgedanke in Abb. 101 dargestellt ist. Der Schlagstift steht unter Spannung der Druckfeder.

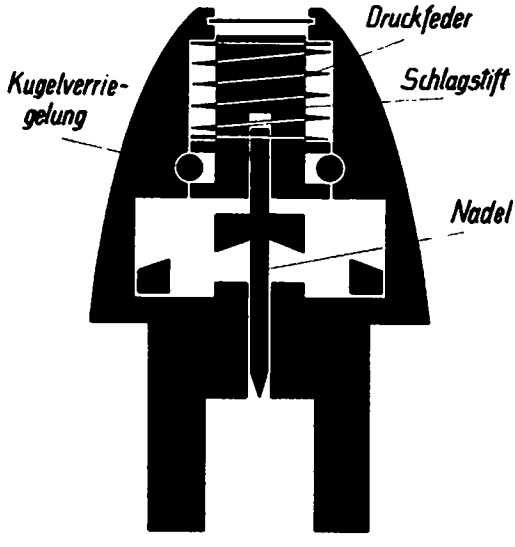


Abb. 101: Schema eines Zerlegerzünders

Durch die Fliehkraft der Kugeln ist der Schlagstift verriegelt. Wurde das Ziel verfehlt, so nimmt die Umdrehungsgeschwindigkeit ab, bis die Federkraft die Fliehkraft überwindet und der Schlagstift die Zündnadel in die Sprengkapsel drückt. Die Empfindlichkeit des Zünders ist durch diese Anwendung etwas verringert, da bei Auftreffen des Geschosses auch die Fliehkraftverriegelung durchgedrückt werden muß.

Mit Hilfe der schematischen Zeichnung einer Granate (s. Abb. 96) wird ihre Wirkungsweise zusammenfassend erklärt. Führungsring und Zentrierwulst geben dem Geschoß Drall und stabile Lage. Nach Verlassen des Laufes wird der Zünder in 2—10 m Entfernung von der Mündung entsichert. Der Leuchtsatz ist durch die Treibladung entfacht und zeigt dem Schützen den Geschoßflugweg an. Bei Auftreffen auf das Ziel dringt die Nadel des Zünders in die Sprengkapsel ein und leitet über Zündsatz und Sprengsatz die Detonation des Geschosses ein. Hat das Geschoß das Ziel verfehlt, so bringt die Stichflamme des letzten Strahles des Leuchtsatzes eine Sprengkapsel zur Entzündung, die die Zerlegung des Geschosses durch seine Sprengladung herbeiführt.

E. Grundsätze der Flugzeugbewaffnung

1. Zweck der Abwehrbewaffnung

Beweglich eingebaute Maschinenwaffen dienen lediglich zur Abwehr angreifender Jagdflugzeuge. Für den Angriff auf Luft- und Erdziele ist eine solche Art der Bewaffnung völlig unzureichend. Der Aufwand an Flugzeug und Besatzung steht in keinem Verhältnis zur Waffenwirkung.

Der bisherige Ablauf des Krieges hat gezeigt, daß ein Kampfflugzeug stets abwehrbereit sein muß. Überraschende Geschwindigkeitsüberlegenheit ist nur von kurzer Dauer. Das Jagdflugzeug ist in der Lage, ein Kampfflugzeug von allen Seiten anzugreifen. Daraus folgt, daß grundsätzlich abwehrbereite Bewaffnung vorhanden und nach allen Richtungen gleich stark sein muß.

Die Bewaffnung ganz oder teilweise auszubauen, mit der Beruhigung, daß der Gegner doch nicht herankommt oder nur eine Angriffsrichtung beherrsche, ist grundsätzlich verkehrt. Dementsprechend gibt es auch keine Bevorzugung besonderer Angriffsrichtungen bei der Anwendung der Zielgeräte und bei der praktischen Schießausbildung. Daher ist z. B. ein Ve-gesteuertes Visier einem ungesteuerten Visier außerordentlich überlegen, weil sein Richtverfahren für alle Schußrichtungen aus dem Flugzeug und alle Angriffsarten des Gegners gilt.

2. Die Waffenstände

Ein modernes Kampfflugzeug besitzt folgende Waffen- bzw. Visierstände:

1) Rumpfbug, A-Stand
2) Rumpfheck, H-Stand
3) Oberseite Rumpf, B-Stand
4) Unterseite Rumpf, C-Stand
5) Rechtsseitig Rumpf, R-Stand
6) Linksseitig Rumpf, L-Stand.

Die Richtstände sind so eingerichtet, daß kein toter Winkel mehr besteht. Fernrichtstände und Periskopvisiere haben hieran einen großen Anteil. Abb. 102 zeigt Ort und Bezeichnung der Waffenstände eines modernen Kampfflugzeuges. Seitenrichtstände sind mehr oder weniger Notbehelf. Moderne B- bzw. C-Stände machen diese unnotwendig.

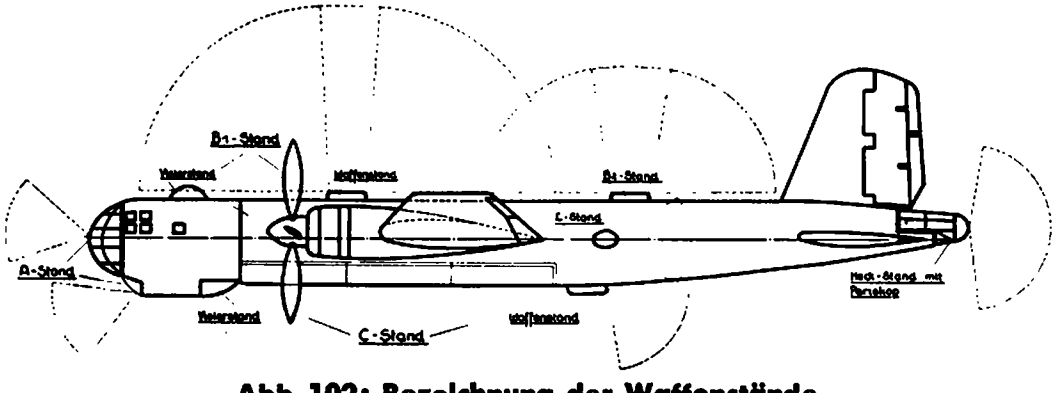


Abb. 102: Bezeichnung der Waffenstände

Die Schußwaffenanlage der einzelnen Flugzeugmuster ist aus den „Flugzeug-Handbüchern" zu ersehen.
Mehrfachwaffenstände haben neben der vervielfachten Garbendichte noch den sehr wichtigen Vorteil erhöhter Funktionssicherheit, da bei Ausfall einer Waffe die anderen noch weiterfeuern. Erhöhte Feuerdichte bedeutet niemals erhöhten Munitionsaufwand, wenn die gleiche Wirkung erzielt werden soll. Allerdings muß der Schütze diesen Vorteil durch erhöhte Feuerdisziplin ausnutzen.

3. Kaliber und Munitionsart

Als Standardkaliber für die Abwehrbewaffnung werden die 13-mm- und 2-cm-Waffen angesehen. Schwere Waffen verlangen aber großen Aufwand an Lafetten- und Munitionsgewichten sowie Raum. Deswegen bedeuten diese für kleine Flugzeuge noch lange keine Verstärkung der Abwehrkraft, da durch Raummangel die Richtbereiche beschränkt und damit die Anwendungsmöglichkeiten Ve-gesteuerter Visiere nicht ausgenutzt werden. Auch ein modernes Jagdflugzeug ist gegenüber kleinkalibrigen Geschossen nicht unverwundbar. Nicht die Waffe erzielt die Vernichtung des Gegners in erster Linie, sondern der Schütze, der das Treffen gelernt hat.
Die moderne Kampfflugzeugbewaffnung mit großkalibrigen Waffen jedoch bedeutet eine Erhöhung der Abwehrkraft, hinter die der taktische Vorteil des Jagdfliegers, Angreifer zu sein, fast ganz in den Hintergrund tritt.
Die zur Verfügung stehenden Munitionsarten sind vielfältig. Richtig gewählte Munition krönt den Erfolg. Verbesserte Munitionsarten sind im Einsatz sofort zu verwenden. Alte wird nur im Notfall verbraucht. Der Waffenoffizier hat darauf sein besonderes Augenmerk zu lenken.

F. Die Taktik des Luftgefechtes

1. Allgemeines

Die Taktik muß sich den eigenen Möglichkeiten und denen des Gegners anpassen und bestrebt sein, die Vorteile des Gegners zu isolieren und dagegen die eigenen zur Geltung zu bringen.
Der Jagdflieger besitzt unstreitig den Vorteil, Angreifer zu sein und den Zeitpunkt des Angriffes bestimmen zu können. Die Wirkung seiner Bewaffnung wird jedoch meist überschätzt.
Die an Kaliber und Laufzahl stärkere Bewaffnung eines Jagdflugzeuges ist schon deswegen erforderlich, weil das angegriffene Ziel meist recht widerstandsfähig ist. Außerdem kann der Flugzeugführer meist nicht während des ganzen Anfluges zum Schuß kommen, während der geschickte Bordschütze das einmal erfaßte Ziel kaum noch loszulassen braucht.
Ein modernes Kampfflugzeug ist bezüglich des Kampfwertes als einem Jagdflugzeug ebenbürtig anzusehen, wobei die Größe des Kalibers nicht allein von ausschlaggebender Bedeutung ist.

2. Das Einzelgefecht

Jedes Flugzeug, das ohne ersichtlichen Grund das eigene anfliegt, ist als feindliches anzusprechen und wird dementsprechend unter Beschuß genommen.
Der mit Maschinenwaffen ausgerüstete Jäger muß dicht herankommen, wenn er seine Bewaffnung wirksam zur Geltung bringen will. Über 600 m

Entfernung ist er praktisch ungefährlich. Aber auch die Abwehrbewaffnung des Kampfflugzeuges kann nur bis zu 600 m Kampfentfernung mit Erfolg eingesetzt werden. Ein Abwehrerfolg — besonders bei mangelhafter Kampfmoral des Angreifers — wird oft durch wenige kurze Feuerstöße auf größere Entfernung erreicht. Ist die Taktik des Gegners jedoch darauf abgestellt, den Schützen auf größere Entfernung zum wirkungslosen Verschießen seines Munitionsvorrats zu veranlassen, so muß auch der Schütze mit seinem Feuer unbedingt bis zum Herankommen des Gegners warten, denn solche Angreifer sind nur durch Wirkungsbeschuß mit dem eisernen Willen zur Vernichtung des Feindes abzuwehren.

Jeder nichtgezielte Feuerstoß ist wirkungslos und widerspricht damit der Feuerdisziplin und der Notwendigkeit des Munitionshaushaltes. Nur durch Feuerdisziplin und Munitionshaushalt kann erreicht werden, daß das Kampfflugzeug für die Dauer seines Auftrages abwehrkräftig bleibt.

Das einzeln fliegende Kampfflugzeug wird versuchen, insbesondere, wenn seine Bewaffnung noch nicht modernen Gesichtspunkten entspricht, den Gegner durch Andrücken und Kurvenflug abzuschütteln. Gelingt dieses dem Flugzeugführer nicht, so muß er sich im klaren sein, daß er durch wildes Kurbeln seine Waffenstände außer Gefecht setzt, wodurch er vollständig wehrlos wird.

Der geschickt fliegende Flugzeugführer denkt zuerst daran, durch geeignete Manöver den Gegner in günstige eigene Schußposition zu bekommen. Die Zusammenarbeit von Flugzeugführer und Bordschütze ist beim Einzelgefecht von besonders hoher Bedeutung. Gegenseitiges Vertrauen auf das Können des anderen ist hier die Grundlage.

3. Das Abwehrgefecht des Verbandes

Der geschlossen fliegende Verband ist gegen einzeln angreifende leichte Jäger weitgehend geschützt. Die Massierung der Abwehrwaffen zwingt den Gegner in eine Entfernung, in der seine Bewaffnung praktisch wirkungslos wird.

Aus diesem Grunde wird der Angreifer gezwungen, ebenfalls im Verband zu fliegen. Die Konzentrierung der Abwehrwaffen wird aufgelöst.

Die Flugzeugführer müssen ihren Besatzungen durch Staffelung innerhalb des Verbandes Schußfeld verschaffen, damit jede Waffe zur Abwehr eingesetzt werden kann. Besondere raumgreifende Manöver sind im Verbande allerdings nicht möglich.

Die Abwehrkraft des Verbandes wird durch die Leitung des Feuers wesentlich gesteigert. Die Zerschlagung eines im Verband angreifenden Gegners ist auf diese Weise wahrscheinlich.

Wird der Verband aus größerer Entfernung mit schweren Kalibern angegriffen, gilt das gleiche Verhalten wie bei Flakbeschuß. Die Konzentration der Waffen auf den in großer Entfernung stehenden Gegner besitzt weniger Wirkung. Auch hierbei ist die Feuerleitung unerläßlich.

Ein Verband von Kampfflugzeugen stellt eine äußerst hohe Kampfkraft dar. Es steht aber außer Zweifel, daß Führung und Lenkung sie erst in ganzem Ausmaß zur Wirkung bringen können. An dieser Tatsache kann bei der Schießausbildung nicht mehr vorbeigegangen werden. Ebenso wie der Krieg den Jagdflieger zu einer wirklichen Taktik gezwungen hat, muß der Kampfflieger für das Luftgefecht taktisch ausgebildet werden.

3274/43. IV. 44.